

SOTATALOUSTIETOUTTA VIII

EU-AIKA JA SOTATALOUDEN HAASTEET



**Sotataloudellinen Seura—
Krigsekonomiska Samfundet ry,
Pääesikunta Sotatalousosasto
Helsinki 2004**

SOTATALOUSTIETOUTTA VIII

**Sotataloudellinen Seura –
Krigsekonomiska Samfundet ry,
Pääesikunta Sotatalousosasto
Helsinki 2004**

ISBN 951-25-1223-8

RT-Print Oy
Pieksämäki 2004

Lukijalle

Tämä kirja jatkaa Sotaloustietoutta-kirjasarjaa pyrkien päivittämään lukijoiden tietoutta sotatalouden toimintaympäristön ja rakenteiden kehittämisestä. Muutokset ovat sarjan historiassa harvoin olleet suurempia kuin edellisen kirjan ilmestymisen jälkeen. Maailma kiistatta muuttui World Trade Centerin tornien sortuessa. Kuitenkin jo edellisen kirjan ilmestyessä näkyivät toimintaympäristössämme selkeinä kansallisen Eurooppaan integroitumisemme merkit. Kirja *Malli Cajanderista EU-aikaan* kuvasikin ansiokkaasti sen väistämättömän kehityksen, johon sotataloutemme on tiivistyvän integraation myötä välttämätöntä sopeutua.

Pohtiessaan kirjan sisältöä seuran hallitus näkikin erityisesti korostettavina asioina sodan ja kriisien luonteen muuttumisen ja kansallisesta teknologiapohjastamme nousevat mahdollisuutemme vastata kehitykseen. Edellisessä *Malli Cajanderista EU-aikaan*-kirjassa kuvattiin sotataloutemme eurooppalaistumisen tavoitteita. Tässä kirjassa nähtiin tarpeellisina kertoa ne sotatalousalan rakenteiden muutokset, joilla yhteiskuntamme ja sen osana Puolustusvoimat pyrkii vastaamaan omaa toimintaansa kehittämällä kirjasarjan edellisessä osassa esitettyihin haasteisiin.

Aiheellisena nähtiin myös käsitellä monimutkaistuvien sotilaallisten järjestelmien ylläpidon kasvavia haasteita. Suuri yleisö näkee taivaalla lentävän taistelukoneen, tiellä ajavan ohjusajoneuvon tai merellä liikkuvan laivan, joka hahmona on ainoastaan jatkuvasti monimutkaistuvien asejärjestelmien alusta. Sen suorituskyvyn kansallisissa ja kansainvälisissä sotilaallisissa operaatioissa ratkaisee järjestelmän koko elinkaaren aikaisen ylläpitojärjestelmän toimivuus. Yhteiseurooppalaisen puolustuksen rakentuminen edellyttää myös Euroopan laajuisen sotatalouden ja ylläpidon järjestelmien muodostamista. Tätä rakennettaessa Suomi pyrkii toimimaan aktiivisesti. Euroopan Unionin reuna-alueen valtiona se on meille ensiarvoisen tärkeää.

Kirjassa on neljä kokonaisuutta, joiden alle kirjoitukset on ryhmitelty. Jokaisen osion lopussa on kirjoitus, joka kuvaa näkyvissä olevan kehityksen

uhkia. Kykeneekö Eurooppa vastaamaan USA:n sotateknologiseen ylivoimaan ? Onko tietoyhteiskunta kykenevä torjumaan tietojärjestelmien uhkatekijät ? Säilyykö kansalliselle puolustusvalmiudellemme hyvin tärkeä raskas ampumatarviketeollisuus ? Osaammeko ottaa huomioon yhteiskunnan kasvavat ympäristönsuojelun paineet ?

Seuran hallitus kiittää artikkelien kirjoittajia hyvin joustavasta suhtautumisesta toimittajien esittämiin muutosesityksiin. Ne olivat tarpeellisia kokonaisuuden iskevöittämiseksi ja tämän toivomme myös näkyvän sekä kirjoittajille että lukijoille. Erityiset kiitokset hallitus haluaa osoittaa insinöörinraalimajuri evp Kalle Ukkolalle ja insinöörierosti evp Jaakko Korpi-Anttilalle, joiden toiminta on sekä tämän kirjan kokoamisessa että sotatalousalan ja seuramme vaikuttajina ollut pitkäaikaista, aktiivista ja tuloksellista.

Sotataloudellinen Seura – Krigsekonomska Samfundet ry

Hallitus

SISÄLLYS

1 MAAILMA JA SOTA MUUTTUVAT – KOHTI EUROOPPALAISTA MATERIAALISTA KRIISIVALMIUTTA	11
1.1 TELLUS KRIISISSÄ – MAAILMAN MURROKSESTA	13
1.2 KAMPPAILU SODASTA – SOTA KYLMÄN SODAN JÄLKEEN	18
Johdanto	18
Sota kylmän sodan aikana	18
Sota 1990-luvulla	20
Sota terrorismia vastaan	26
Lopuksi	36
1.3 EUROOPAN UNIONIN PUOLUSTUSULOTTUVUUDEN KEHITTYMINEN	41
EU:n turvallisuus- ja puolustuspolitiikan synty	41
EU:n joukkotavoite – Headline Goal	43
EU:n voimavarojen kehittämissuunnitelma	46
Toteutetut EU-operaatiot ja EU:n strategisen ja operatiivisen suunnittelukyvyn tehostaminen	48
Headline Goal 2010	50
EU:n perustuslaillisen sopimuksen turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevat aloitteet	51
Suomi ja EU:n turvallisuus- ja puolustuspolitiikka	56
1.4 EUROOPPALAISEN MATERIAALIIYHTEISTYÖN LÄHIHISTORIASTA	57
Miksi euroopassa tarvitaan ja halutaan materiaaliyhteistyötä?	59
Kansainvälistyminen ja Suomi	61
1.5 EUROOPAN VASTINE USA:N TEKNOLOGISEEN YLIVOIMAAN	63
Teknologisen ylivoiman perusteet	63

Teollisuuspoliittiset tekijät	65
Järjestelmäkehityksen perusteet	68
Tarvitseeko USA:n teknologiseen ylivoimaan vastata	68
2 SUOMALAISEN TIETOYHTEISKUNNAN MAHDOLLISUUDET	
JA UHAT	71
2.1 TEKNOLOGIANEUVESTO T&K-TOIMINNAN LINJAAJANA ..	73
Teknologianeuvoston perustaminen	74
Toiminnan käynnistys	75
Teknologianeuvoston teknologiaohjelmat	78
Tutkimusyhteisön ja teollisuuden mukaanotto puolustusvoimien hankkeisiin	81
Yhteenveto	83
2.2 ELEKTRONINEN SODANKÄYNTI – KANSALLINEN	
MAHDOLLISUUTEMME	84
Informaatiotekniikassa kansallisuus	84
Sodan kuvan muutos korostaa informaation merkitystä	84
Taistelun kuvan muuttuminen – riippuvuus SM-spektristä kasvaa	87
Digitaalinen taistelulentä ja verkostokeskeinen sodankäynti	92
Sähkömagneettisen spektrin hallinnassa voiton avaimet	93
Elektroninen sodankäynti – kustannustehokkain Force multiplier	96
Elektronisessa sodankäynnissä kansallinen mahdollisuus	102
2.3 OHJELMISTORADION KEHITTÄMIHANKE	106
Johdanto	106
Vaatimukset	106
Ohjelmistoradiotekniikka	109
Projektin kuvaus	110
Projektin organisointi	111
Ohjelmistoradiodemonstraattorin kuvaus	113
Taktinen radiotiedonsiirtojärjestelmä (Tactical radio communication system, TRCS)	114
Kansallinen taktinen paikannusjärjestelmä (National Tactical Positioning System, NTPS)	119
Adaptiivinen antennijärjestelmä (Adaptive Antenna System, AAS) ...	120
Lopuksi	122

2.4 PATRIA AMV 8x8 – TIETOKONESIMULOINNEISTA	
MENESTYVÄKSI VIENTITUOTTEEKSI	124
Johdanto	124
AMV:n kehitysvaiheet	124
Tuotekehitysprosessi	126
AMV – tuoteperhe	128
Ajoneuvon ominaisuudet	129
Patria AMV 8x8	129
Vientinäkymät	131
Puolan kauppa	133
Yhteistyöllä tuloksiin	135
2.5 ADVANCED MORTAR SYSTEM - AMOS®	136
Tiivistelmä	136
Johdanto	136
AMOS-projekti	137
AMOS-tornin muunnokset	141
AMOS-järjestelmän tehokkuusanalyysi	143
Koejärjestely	144
Tulinopeustulokset	145
Vaikutus kohteen vahinkoihin	145
Toteutunut potentiaali	146
Tornin paino verrattuna suojaavuuteen	146
Asentaminen alustaan	147
C-130-kuljetettavuus	149
2.6 TIETOKONEVIRUKSET JA KRIITTINEN INFRASTRUKTUURI	
UUDEKSEN 2003 OPETUKSET	151
Tapaus Slammer	151
Tapaus Bugbear.B	152
Tapaus Blaster	152
Tapaus Sobig.F	154
Tapaus Swen	155
Virukset ja kriittinen infrastruktuuri	156
Sähkökatkot	157
Suojautumiskeinot	160
Tulevaisuus	160
Liite: Vuoden 2003 tietoturvatapahtumia	161

3 KANSALLINEN JA SOTILAALLINEN HUOLTOVARMUUS	163
3.1 PUOLUSTUSTALOUDELLISEN SUUNNITTELUKUNNAN ORGANISAATION KEHITTÄMINEN	165
3.2 SOTATALOUSJÄRJESTELMÄ	173
Sotatalous käsitteenä	173
Tietoyhteiskunta käsitteenä	175
Verkostotalous toimikenttänä	176
Sotatalousjärjestelmä osana verkostotaloutta	177
Sotatalousjärjestelmän verkostot	179
Kansainvälistyminen osana sotatalousjärjestelmää	182
Standardien hyödyntäminen sotatalousjärjestelmässä	183
Eurooppalaisesta huoltovarmuudesta	184
Hankeohjaus sotatalouden työkaluna	186
Tietojärjestelmät osana sotatalousjärjestelmää	187
Yhteenveto	189
3.3 KUMPPANUUSAJATTELU PUOLUSTUSHALLINNOSSA	191
Johdanto	191
Muutoksen tausta	192
Tukitoiminnot murroksessa	194
Kumppanuuden nykytila	196
Puolustushallinnon kumppanuusohjelma	197
Vaatimuksia hankintalainsäädännölle	198
Uudistusten hyödyt	198
Kumppanuusajattelun tulevaisuus	198
3.4 TIETOJÄRJESTEMÄT MATERIAALITOIMINTOJEN TEHOSTAJINA	200
Hankkeen valmistelu	200
Tavoitteiden täsmentäminen ja uusi toimintamalli	202
Etenemistavan muutos	203
Taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallinnan kehittämiseen ...	204
Hankkeen toteutuksen strategia; A-, B- ja C-vaihe	205
A-vaihe, hankkeen kohdealue tarkentuu	206
Hanke etenee kohti toteutusta	207
Toteutettavan ratkaisun toiminnallinen laajuus –	
Toteutuskokonaisuudet	209
Esimerkki SAP-järjestelmän toiminnallisuudesta puolustusvoimissa .	209

Käyttöönottopäätös Merivoimissa	210
Järjestelmän tuki ja ylläpito ontuen käyntiin	211
Hankkeesta saadut hyödyt	211
Jatkokehitys	214
3.5 RASKAS AMPUMATARVIKETUOTANTO SUOMESSA	215
Mistä on tultu?	215
Tämän päivän toimintaympäristö	219
Mihin mennä?	225
4 MONIMUTKAISTUVIEN JÄRJESTELMIEN YLLÄPIDON HAASTEET	229
4.1 JÄRJESTELMÄOSAAMINEN JA LOGISTIIKAN JÄÄVUORI-ILMIÖ	231
Järjestelmäosaamisen lähteillä	232
Uusilla hankintatavoilla luodaan kansainvälistä yhteensopivuutta, kansal- lista erityisosaamista ja oravannahkoja ulkomaisiin hankintoihin	236
Uudet työkalut verkostuneen järjestelmähallinnan perustana	238
Koulutuksen ja kunnossapidon haasteet	239
Järjestelmän elinjakson ”jäävuori”	240
4.2 ELINJAKSOAJATTELU	244
Elinjaksoajattelu	244
Elinjakso osana elinkaarta	244
Käyttövarmuus, käytettävyys ja elinjaksokustannukset osana elinjaksoajattelua	248
Käytettävyyystavoite	253
Tehokkuus	255
Tuoton maksimointi	256
Yhteenveto	258
4.3 KUNNOSSAPITOPROSESSIN KEHITTÄMINEN OSANA MATERIAALIN ELINJAKSON HALLINTAA	260
Johdanto	260
Toimintaympäristön muuttuminen	260
Prosessimainen toimintatapa	262
Materiaalin elinjakson hallinnan kehittäminen	263
Materiaalilaitoksen kunnossapitoprosessi	266
Kunnossapidon kehittäminen	268

4.4 ELINJAKSON YMPÄRISTÖNÄKÖKULMA	272
Elinjakso ja ympäristönäkökohdat	275
Tarveselvitys	275
Hankinta, käyttö ja käytöstä poisto	276
Katsaus Materiaalilaitoksen ympäristötoimiin	277
Yhteistyötä lukuisten sidosryhmien kanssa	277
Lopuksi	278

**MAAILMA JA SOTA MUUTTUVAT
KOHTI
EUROOPPALAISTA MATERIAALISTA
KRIISIVALMIUTTA**

1.1 TELLUS KRIISISSÄ – MAAILMAN MURROKSESTA

Inskerm evp
Kalle Ukkola

Elämme maailmassa, jossa vallitsee globalisaatio. Maailma on avoin. Valtioiden rajat eivät estä tiedon tai rahan liikkumista. Markkinat laajenevat ja taloudet yhdentyvät. Ihmisten liikkuminen on lisääntynyt, vaikka matkustajien turvallisuudesta huolehtiminen sitä on myös aivan viime aikoina haitannut. Globalisaatiosta hyötyvät taloudellisesti kehittyneet maat, Suomi niiden joukossa, ja myös osa kehitysmaista. Aatteiden ja arvojen erilaisuus ei kuitenkaan ole vähentynyt. Negatiivista on myös, että taloudellinen eriarvoisuus kansojen välillä ja niiden sisällä on lisääntynyt.

Yhdistyneiden kansakuntien jäsenmäärä on järjestön perustamisen jälkeen nelinkertaistunut. Vuonna 2003 se oli 191. Monet uusista jäsenvaltioista ovat taloudellisesta takapajuisia ja niiden sisäiset ristiriidat ovat usein äärimmilleen kärjistyneitä. Tukholman kansainvälisen rauhantutkimuslaitoksen SIPRI:n mukaan 1990-luvun aikana tapahtui maailmassa 47 aseellista selkkausta, joista vain kolme oli valtioiden välisiä. Muut olivat valtioiden sisäisiä.

YK ennustaa tällä hetkellä maailman väestön lisääntyvän nykyisestä noin kuudesta miljardista puolitoistakertaiseksi seuraavan kolmen sadan vuoden aikana. Myös hyvin paljon suurempia kasvulukuja on esitetty. Eniten väestö lisääntyy siellä, missä valtioilla ei ole edellytyksiä huolehtia populaationsa kasvavista tarpeista. Tästä aiheutuu köyhyyden väistämätön lisääntyminen. Maailmanpankin tutkimuksen mukaan sisällissodat johtuvat suhteellisen harvoissa tapauksissa valtion väestön jakautumisesta eri heimoihin. Useimmiten syynä väkivaltaan on köyhyys. Valtaosa maailman sisällissodista käydäänkin kaikkein köyhimmissä maissa, joita hallitsevat korruptoituneet diktaattorit. Köyhyys, nälänhätä, korruptio ja sota levittävät kulkuteja.

Eri puolilla maailmaa vallitseva kurjuus ei ole uusi ilmiö. Parantuneita informaation siirto- ja levittämisyjärjestelmiä hyväksi käyttävä media on vain tehnyt sen tunnetuksi kaikkialle avoimeen maailmaan. Media näyttää globalisaation pimeän puolen. Rajojen avautumisen seurauksena kansainvälinen rikollisuus lisääntyy, ihmisiä salakuljetetaan, huumekauppa kasvaa ja taudit kuten Sars ja Aids leviävät. Maailman rauhan kannalta nämä ovat kuitenkin

marginaalisia ongelmia, joihin sotilaallisen voiman käyttö ei tuone ratkaisuja. Syyskuun 11. päivänä 2001 havahduttiin kuitenkin toteamaan, että myös terroristit voivat käyttää globalisaatiota hyväkseen. World Trade Centerin tornien luhistuessa kuvamme maailmasta muuttui.

Neuvostoliiton hajoamisen myötä maailman kaksipoolisuus on kadonnut ja jäljelle on jäänyt USA:n kiistaton ja globaali sotilaallinen ylivoima. Vanhan talouden ohella tämä antaa amerikkalaisille mahdollisuuden ottaa tai ainakin tavoitella maailmanpoliisin roolia. Se on tehnyt Yhdysvalloista alisteuiksi tai väärin kohdelluiksi kokevien kansojen ja ylikansallisten ideologisten ryhmien ensisijaisen vihan kohteen. Syyskuun 11. päivän terrori-iskun maaleina olivatkin taloudellisen ja sotilaallisen vallan symbolit WTC ja Pentagon.

Myös Euroopassa on tajuttu, että Yhdysvallat ei ole 911-iskun tehneiden ääri-islamilaisten terroristien ainoa kohde. Heidän vihollisensa on koko länsimainen kulttuuri. Sille ominaiset demokratia ja sananvapaus ovat pelkkää kurittomuutta, usko teknologiseen kehitykseen pakanallisuutta, sukupuolten välinen tasa-arvo siveettömyyttä ja suvaitsevaisuus moraalisen rappion merkki. Arvojen välinen kuilu on syvä. Koetaan, että länsimaisen sivistyksen ja elämäntavan leviäminen islamilaiseen maailmaan on estettävä. Se on terroristijärjestöjen pyhä velvollisuus, jonka toteuttamiseksi jäsenet ovat valmiit uhraamaan henkensä. Tämä äärimmäinen fatalismi antaa mahdollisuudet löytää keinoja, joita vastaan on hyvin vaikeaa suojautua pitäen voimassa länsimaisen demokratian toimintatavat, ihanteet ja ihmisoikeudet.

Al-Qaida-järjestö on omaksunut teknologiaa hyväksikäyttäessään suuryritysten kaltaisen johtamis- ja viestijärjestelmän. Useita kymmeniä valtioita kattava terroristiverkosto pitää yhteyttä internetin avulla. On pelättävissä, että al-Qaidan hyvin koulutetut jäsenet saattavat valmistaa käyttöönsä NBC-aseita kuten nk. likaisia ydinlatauksia sekä kemiallisia ja biologisia joukkotuhoaseita. Niiden terrorivaikutukset saattavat olla oleellisesti syyskuun 11.päivän tuhoja suuremmat. Uhkana pidetään erityisesti sitä, että teknologinen kehitys vahvistaa terroristijärjestöjä. Ne ovat taloudellisesti hyvin tuetuja ja jäsenet monipuolisesti teknologian hallitsevia osaajia. Läntiset yhteiskunnat näyttävät vastaavasti muuttuvan entistä haavoittuvimmiksi. Asetelma turhautti USA:n, joka ainakin osin maailmanpoliisin roolin mukaisesti toimien muotoili julistamansa sodan sodaksi terrorismia vastaan. Toistaiseksi sodan lopputulosta ei voitane edes ennakoida, vaikka sotilaalliset voitot Afganistanissa ja Irakissa ovatkin kiistattomat. Kansainvälisen median välittämä mielikuva sodan nykyvaiheesta on joka tapauksessa kovin pessimistinen.

Terrorismin vastaiselle sodallaan Yhdysvaltain johto tarkoittaa paitsi kansainvälistä yhteistyötä poliisiviranomaisten ja tiedustelupalvelujen välillä myös aseellisia toimenpiteitä sellaisia valtioita vastaan, joiden tiedetään tai useimmiten vain oletetaan tukevan, rahoittavan tai suojelevan terroristijärjestöjä. Näihin kuului myöhemmin varsin löyhiksi todettujen todisteiden mukaan Irak, johon USA kansainvälisestä vastustuksesta huolimatta hyökkäsi. Sen painostuksen kohteena ovat olleet myös Iran ja Syyria. USA:n politiikka on myös edellä todettujen maiden osalta herättänyt suuttumusta ja kritiikkiä. Amerikkalainen Pew Research Center suoritti vuoden 2003 kesällä laajan mielipidetiedustelun 20 valtiossa Euroopassa ja muslimimaissa. Tiedustelussa kartoitettiin 16 000 ihmisen käsityksiä Yhdysvalloista ja mielipiteitä USA:n harjoittamasta politiikasta. Tutkimuksen tuloksena kaikissa maissa todettiin kansan enemmistön suhtautuvan kielteisesti Amerikkaan.

Irakin sodan oikeuttamiseksi esitettiin perusteluja, jotka - presidentti Saddam Husseinin uhittelunomaisia toimia lukuun ottamatta - ovat terrorismin tukemisen tai joukkotuhoaseiden kehittelyn osalta osoittautuneet täysin perättömiksi. Jäljelle on jäänyt vain laajasti oikeutetuksi koettu tarve lopettaa Irakin johtajan brutaali ja raakalaismainen yksinvaltiutus. Tämä sinänsä arvokas tavoite ei kansainvälisen oikeuden asiantuntijoiden, kuten professori Martti Koskenniemen näkemyksen, mukaan voi olla hyökkäyssodan oikeutus. Hän totesi Helsingin Sanomissa 30.11.2003 Kosovon pommitusten vuonna 1999 olleen laittomia, mutta moraalisesti ja poliittisesti välttämättömiä. Irakin sodan lähestyessä hän television keskusteluohjelmassa totesi, että sota ei ole missään mielessä välttämätön. Sota kuitenkin käytiin. Koskenniemi toteaaakin maailman muuttuneen. Nyt korostuu niiden valtioiden asema, joilla on eniten voimaa.

Globalisaatio on yksi syy myös tähän. Kommunismin luhistumisesta alkoi vatiokeskeisen järjestelmän rapistuminen. Tämä on siirtänyt kansainvälisen toimeliaisuuden valokeilan diplomaateista ja virkamiehistä talouteen ja sen toimintatapojen käyttäjiin. Monenkeskisen diplomatian ollessa hidasta ja monimutkaista uudet hallitusten, suuryhtiöiden, kansainvälisten järjestöjen ja kansalaisjärjestöjen muodostamat verkostot ovat nopeita, koska ne eivät ole oikeudellisia eikä niihin yllä myöskään poliittinen valvonta. Valtiokeskeisen järjestelmän tilalle on tullut uusina suuntautumisina imperiumi ja fragmentaatio.

Imperiumi viittaa Yhdysvaltain aseman vahvistumiseen ja sen taustalla olevan ajattelutavan – uudenlaisen poliittisen realismin – nousuun. Sen myötä sotilaallisten ja turvallisuuspoliittisten näkökohtien poliittinen paino on

lisääntynyt. Ilmiö näkyy myös Euroopan Unionin toiminnassa. Turvallisuuskäsitys nähdään laajentuneena sisältäen myös sosiaalisen, taloudellisen ja humanitaarisen hyvinvoinnin. Globaalin turvallisuuden aikaansaamiseksi ei ole tarpeellista ottaa huomioon valtioiden suvereeniin tasavertaisuuteen perustuvan valtiokeskeisen järjestelmän diplomaattisia menettelyjä. Turvallisuuden nimissä on voitava toimia nopeasti ja tehokkaasti. Seurauksena on jo ollut suurinta sotilaallista voimaa hallitsevien aseman korostuminen.

Fragmentaatio on suoraan seurausta hallitun kansallisvaltioista muodostuneen monenkeskeisen järjestelmän kaatumisesta. Kansainvälinen oikeus eriytyy eri aloja koskeviksi oikeusnormien järjestelmiksi. Ne kehittyvät kukin omaa vauhtiaan ja ovat ristiriidassa keskenään. Selvimmin tämä näkyy ympäristö- ja talouslainsäädännössä. Ympäristösopimuksista on parinkymmenen vuoden aikana luotu toimiva verkosto, mutta se on täysin ristiriidassa Maailman kauppajärjestön WTO:n vaatimusten kanssa. Toisaalta myöskään Strasbourgin ihmisoikeustuomioistuimen päätökset eivät vaikuta siihen, mitä Tshetsheniassa tapahtuu, vaikka Venäjä on mukana Euroopan neuvostossa. Syynä on se, että Tshetshenia ei ole ihmisoikeus- vaan turvallisuusongelma.

Sirpaloitumisen seurauksena ovat hallinto ja lainsäädäntö pirstaloituneet, myös valtioiden sisällä. Siten fragmentaation tuloksena erilaiset kansainvälisepoliittiset järjestelmät alkavat toimia toisistaan riippumatta. Valtioilla ei enää ole yhtä tiettyä kantaa, jota edustaa presidentti tai muu yksittäinen legitimoidusti kiistatta arvovaltaisina toimija. Monet eri viranomaiset edustavat omien erityisalojensa intressejä myös kansainvälisesti. Yksittäisen valtion intressit ja tavoitteet näkyvät kansainvälisten toimijoiden suunnasta tarkasteltuinariistiriitaisilta ja selkiintymättömiltä.

Ehkäpä fragmentoitumisesta juontuvien ongelmien eliminoimiseksi on nähty tarpeen laatia Euroopan yhteisölle perustuslaki. Kansallisvaltioissa on jo perustuslait, valtiosäännöt, jotka asettavat keskenään ristiriidassa olevat säädökset tärkeysjärjestykseen. Euroopan Unionista se on puuttunut instituution syntyhistorian ja luonteen takia. Voisi ajatella, että tästä johtuen myös EU:n ohjauksen oikeutus ja voima ymmärretään jäsenvaltioiden sisällä varsin eri tavoin. Myös järjestön päätöksentapa on tällä hetkellä fragmentoitunut. Tämän kuvan antavat Brysseliin sijoitetut meidänkin kansallisten instituutioidemme lobbarit. Instituutiot haluavat vaikuttaa suoraan EU:n keskitettyyn päätöksentekojärjestelmään, koska suoraan vaikuttaminen koetaan jäsenvaltion kansallisen edustuksellisen järjestelmän menettelytapoja tehokkaammaksi. Lopputuloksena on, että joitakin tiettyjä asiakokonaisuuksia ohjaavat EU:n direktiivit ovat jäsenmaiden sisältä nähtyinä ristiriidassa kes-

kenään. Olosuhteet, arvostukset ja päätöksentekojärjestelmät ja –menettelyt eroavat jo nyt rajusti EU:n jäsenmaissa ja tämä trendi lisääntyy uusien jäsen-ten myötä kesällä 2004.

Tämän lyhyen esityksen kirjoittajana tunnustan käyttäneeni sekä ministe-ri Max Jakobsonin että professori Martti Koskenniemen ajatuksia ja näke-myksiä maailman murroksesta. Näin siksi, että asiantuntevampaa kirjoitta-jaa emme valitettavasti yrityksistämme huolimatta löytäneet. Nykyisyyden ja tulevaisuuden edellä mainitut hyvin tunnetut ajattelijat näkevät hyvin eri-laisina. Yhdestä asiasta he kuitenkin ovat yhtä mieltä. Paluuta kansallisval-tioiden hegemonia-aikaan ei ole.

1.2 KAMPPAILU SODASTA – SOTA KYLMÄN SODAN JÄLKEEN

Jyri Raitasalo
Tutkijaupseeri
Maanpuolustuskorkeakoulu

Johdanto

Sota on kansainvälisen järjestelmän monisäikeinen ilmiö ja sitä voidaan tarkastella useista eri lähtökohdista. Perinteinen sotaan liittyvä tutkimus on pyrkinyt hahmottanut kulloinkin tehokkaan sodankäynnin edellytyksiä ja menetelmiä. Tällöin tavoitteena on usein ollut valtion asevoimien kehittäminen vallitsevien uhkakuvien mukaisesti. Tässä kirjoituksessa tarkastelen sotaa kansainvälisessä järjestelmässä vaikuttavana ilmiönä. Pyrin arvioimaan sodan olemusta, sotaan liittyviä käsityksiä ja sodankäyntimenetelmiin vaikuttavia tekijöitä käytännön toiminnan kautta kylmän sodan jälkeisellä ajalla. Lähtökohtani on hahmottaa sotaa kansainvälisen järjestelmän perspektiivistä, tosin länsimaiden¹ näkökulmasta.

Tarkastelen ensin kylmän sodan ajan sotakäsityksiä, joiden arvioin muodostavan perustan sodan hahmottamiselle kylmän sodan jälkeisenä aikana. Seuraavaksi esittelen 1990-luvulla esiin nousseita sotaan vaikuttavia tekijöitä – sodankäynnin vallankumouksen, epäsymmetrisen sodankäynnin, uudet sodat ja humanitaariset interventiot. Tämän jälkeen tarkastelen terrorismin vastaista sotaa. Lopuksi kokoan sotaan vaikuttavien tekijöiden arvioinnin tarkastelemalla nykyaikaista sotaa uhkakuvien, sodan tavoitteiden, sodankäynnin menetelmien, asevoimien ja teknologian välityksellä.

Sota kylmän sodan aikana

Kylmän sodan päättyminen ei merkinnyt valtioille ainoastaan tarvetta sopeutua uuden kansainvälisen järjestelmän toimintalogiikkaan. Pikemminkin valtiotoimijat joutuivat käytännön toimillaan 'määrittelemään' sen, minkälai-

¹ Käsitteet "länsi", "läntiset valtiot" tai "länsimaat" ymmärretään tässä historiallisena rakennelmana, jota luonnehtivat yhteiskunnan kehittyneisyys, teollistuminen, kaupungistuminen, maallisuus, kapitalismi ja modernisuus. Ks. Hall (1999), s. 77–84.

seksi kylmän sodan jälkeinen aika muodostuisi. Neljän vuosikymmenen pituinen kaksinapaisen kansainvälisen järjestelmän rakenne oli polarisoitunut lähes kaikki kansainvälisepoliittiset asiakokonaisuudet supervaltakonfliktin osatekijöiksi. Kylmän sodan päätyttyä, vähitellen, muodostui käsityksiä siitä, minkälaiseen uuteen kansainväliseen järjestelmään oltaisiin siirtymässä. Tämä määrittely ei tietenkään tapahtunut yksinkertaisesti valtioiden välisissä neuvotteluissa, joissa olisi sovittu uusista pelisäännöistä. Se tapahtui prosessin omaisesti – onnistumisen ja erheen kautta – yhteistyön ja konfliktin puitteissa. 1990-luvun kuvaaminen käsitteellä ”kylmän sodan jälkeinen aika”² kuvastaa tätä uuden ajan ongelmaa: mitään koko kansainvälistä järjestelmää ja sen toimijoita – lähinnä valtioita – yhdistävää tai kokoavaa tekijää ei muodostunut. Tiedettiin lähinnä se, minkälainen maailma kylmän sodan aikana oli ja nyt – kylmän sodan päätyttyä – pyrittiin hahmottamaan uuden maailmanjärjestelmän toimintalogiikkaa.

Kylmän sodan ajan sotakäsityksen taustalla merkittävä asema oli Ranskan vallankumouksen aikaan eläneellä sotilaalla ja sotateoreetikolla – Carl von Clausewitzillä. Häneltä on lähtöisin luonnehdinnat sodasta politiikan jatkamisena toisin keinoin; väkivaltaisena toimenä, ”jonka tarkoituksena on pakottaa vastustaja noudattamaan meidän tahtoamme” ja väkivallan käyttönä, ”eikä sen käytössä tunneta rajoja.”³ Perinteinen – Clausewitziläinen – sotakäsitys käsittää sodan valtioiden rationaalisen politiikan instrumenttina, tosin sota itsessään on sellainen toiminnan muoto, jota ei voi kuvata rationaaliseksi. Ennalta-arvaamattomuus, kitka ja sodan sumu ovat käsitteitä, jotka kuvaavat sodan logiikkaa.

Kylmän sodan ajan sotakäsitykset eivät syntyneet tyhjästä, vaan historian varjo – tapahtumat ensimmäisessä ja toisessa maailmansodassa ja myös aiemmat sodat – vaikuttivat merkittävästi siihen, kuinka supervaltajohtoiset liittokunnat asevoimaansa kehittivät toisen maailmansodan jälkeen. Myös käytössä olevat resurssit ja teknologian taso vaikuttivat kylmän sodan asevoimiin – niiden varustukseen, organisaatioihin ja käyttöperiaatteisiin.

Kylmän sodan ajan sotakäsitys oli kaksijakoinen. Tähän vaikutti merkittävästi atomiaseen käyttöönotto USA:n toimesta toisen maailmansodan aikana (1945) ja Neuvostoliiton nopeasti sen jälkeen käyttöönsä saama atomipommi (1949). Kylmän sodan ajan ydinasevaraisen pelotteen varjossa ydin-

² Charles Kegley on todennut että puhuttaessa ”kylmän sodan jälkeisestä ajasta” havaitaan, ettei kylmän sodan päätyttyä ole muodostunut uutta kansainvälistä järjestelmää ”kokoavaa” käsitteellistä kehikkoa, joka oli olemassa kylmän sodan aikana. Ks. Kegley (1999).

³ Clausewitz (1992), s. 15, 16, 27; Myös Clausewitz (1989), s. 75, 87.

sodan mahdollisuus oli olemassa ja sen seuraukset olisivat olleet ennalta-arvaamattomat ja erittäin tuhoisat. Toinen – konkreettisempi - valtioiden sotakäsitykseen vaikuttava tekijä liittyi tavanomaisen sodan uhkaan. Tavanomainen sota käsitettiin pääosin laajojen mekanisoitujen yhtymien taisteluna maa-alueen, luonnonvarojen ja muiden poliittisten tavoitteiden saavuttamiseksi ideologioiden värittämässä supervaltakilpailun järjestelmässä. Tämän sotakäsityksen taustalla vaikutti ajatus mahdollisuudesta sotänäyttämön ja kansalaisyhteiskunnan erottamiseksi toisistaan. Sotaa käytäisiin formaalisti järjestyneiden asevoimien välillä taistelukentällä ja kotirintama olisi – ainakin osittain – erillään sotatapahtumista.

Yllämainittu kylmän sodan ajan sodan kuvaa käsittävä luonnehdinta on tietenkin yksinkertaistus ja sivuuttaa sotaan liittyvän monisäikeisyyden, jota myös kylmän sodan ajan kansainvälisessä järjestelmässä esiintyi. Kuten Yhdysvaltojen joukot Vietnamissa – samoin kuin Neuvostoliiton joukot Afganistanissa – huomasivat, ei ylivoimainen resurssipohja, suuret mekanisoidut asevoimat ja edistyksellinen teknologia välttämättä kylmän sodan aikana johtanut odotettuihin ja haluttuihin lopputuloksiin. Kylmän sodan ajanakin sotaa käytiin eri valtioiden toimesta ”eri sääntöjen” puitteissa.

Sota 1990-luvulla

Kylmän sodan jälkeisen vuosikymmenen aikana nousi esiin muutamia tekijöitä, jotka vaikuttivat sodan kuvaan tai sotaan liittyviin käsityksiin. Nämä vaikutukset eivät rajoittuneet ainoastaan siihen, kuinka sotaa käydään, vaan myös siihen, miten sodan käyttökelpoisuutta politiikan välineenä arvioitiin ja miten kansallisia asevoimia päätettiin kehittää tulevaisuuden sotia silmäläpäitään. Seuraavaksi tarkoituksena on kartoittaa sodan olemuksen taustalla vaikuttavien laajojen strategisten trendien vaikutuksia kylmän sodan jälkeisellä ajalla. Näkökulma seuraavassa on koko kansainvälisen järjestelmän puitteissa tapahtuva sodan kuvan hahmottaminen, tosin pääosin läntisestä perspektiivistä.

Sodankäynnin vallankumous ja epäsymmetrinen sodankäynti

Persianlahden sota vuonna 1991 oli ensimmäinen laajamittainen kylmän sodan jälkeisen ajan sota. Se toimeenpantiin kylmän sodan ajalta periytyneillä

asevoimilla – ase- ja johtamisjärjestelmät, asevoimien organisaatio ja operaatioiden suoritusperiaatteet olivat pääasiassa 1970- ja 1980-luvuilla tehtyjen päätösten tulosta. Sodan jälkeen sitä alettiin kuitenkin luonnehtia uuden sodankäyntimuodon ilmentymäksi. Irakin ”perinteiset” mekanisoidut asevoimat kyettiin lyömään hämmästyttävän vähin hyökkääjän kokemin tappiopin pääasiassa onnistuneen ilmasodan seurauksena. Erityisesti täsmäaseet ja häivекoneet, kehittyneet johtamisjärjestelmät, avaruuden hallinta sekä informaatiotodankäynti nousivat sodassa esille. Sodan päättymisen jälkeen alettiin erityisesti Yhdysvalloissa puhua sodankäynnin vallankumouksesta (Revolution in Military Affairs, RMA), joka perustuisi korkean teknologian – erityisesti informaatioteknologian – hyödyntämiseen ja vaikutukset leviäisivät asevoimien oppiin, operaatioiden suoritusperiaatteisiin ja organisaatioon.

Ajatus sodankäynnin vallankumouksesta Persianlahden sodan jälkeen ei ollut aivan uusi. Historian tutkimuksen piirissä oli teemaa sivuttu jo 1950-luvulla.⁴ 1970- ja 1980-luvuilla Neuvostoliitossa käytiin julkista keskustelua sotilas-teknisestä vallankumouksesta (Military-Technical Revolution, MTR), joka perustuisi asejärjestelmien tiedonsiirron, osumatarkkuuden ja kantomatkan lisääntymiseen ja johtaisi siten tavanomaisten aseiden tuhovoiman moninkertaistumiseen, lähentyen ydinaseita.⁵ Neuvostoliitossa käytyä MTR – keskustelua seurattiin ainakin Yhdysvalloissa 1980-luvulla ja Persianlahden sodan opetusten myötä sen siirtäminen länsimaisen uuden sodan perustaksi oli mahdollista.

Heidi ja Alvin Toffler esittivät vuonna 1993 ajatuksen siirtymästä teollisuusyhteiskuntien sodankäyntimuodosta tietoyhteiskunnan sodankäyntimuotoihin. Lähtökohtana heillä on ajatus, että yhteiskuntien sodankäyntitavat ovat yhteydessä niiden tuotannon ja varallisuudenhankintamuotoihin. Agraariyhteiskunnat kävivät ensimmäisen aallon sotaa, massatuotantoon perustuvat teollisuusyhteiskunnat toisen aallon sotaa ja tietoyhteiskunnat kolmannen aallon sotaa. Persianlahden sodan Tofflerit sijoittavat toisen ja kolmannen aallon väliin – se oli sotaa, joka käytiin sekä toisen, että kolmannen asteen menetelmin: Yhdysvaltojen johtama liittouma oli se sodan osapuoli joka kykeni – rajallisesti – kolmannen aallon sotaan. Irak kävi sotaa toisen aallon teollisuusyhteiskuntien mekanisoiduilla yhtymillä.⁶

⁴ Ks. Lynn (2001), s. 369-375. Historiantutkimuksen piirissä on käytetty käsitettä on ollut Military Revolution.

⁵ Esim. FitzGerald (1994).

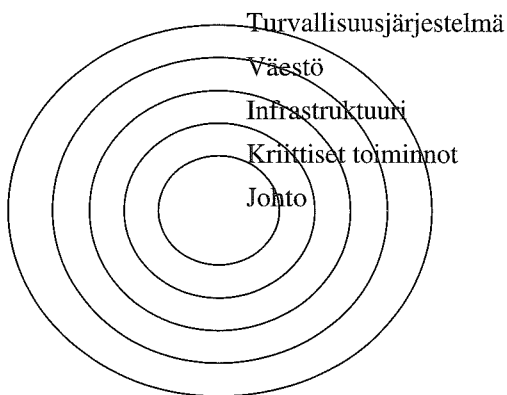
⁶ Toffler ja Toffler (1993).

Persianlahden sodassa Yhdysvaltojen ilmaoperaatioiden taustalla vaikutti eversti John Wardenin systeemimalli (ks. kuva 1). Myös sen on katsottu osoittaneen sitä, että Irak ja hyökkäävä liittokunta kävivät sotaa eri lähtökohdista. Systeemimallin mukaisesti sotaa on käytävä vastapuolen strategisesti merkittäviä kohteita – kuten johtoa, yhteiskunnan kriittisiä toimintoja ja infrastruktuuria vastaan – vastustajan asevoimien tuhoamisen lisäksi. Irak puolestaan käsitti sodan asevoimien välisenä kamppailuna ja käsitti täten sodan eri tavalla, kuin ilmasotaa käynyt korkea teknologiaan nojaava liittokunta.⁷

Siinä missä 1990-luvun alkupuoliskon sodankäynnin vallankumoukseen liittyvä keskustelu on ollut pääasiassa teoreettista – hahmotteluja siitä, milloin vallankumous tapahtuu, minkälaisia esimerkkejä histori-

asta löytyy jne. – 1990-luvun jälkipuoliskolla on sodankäynnin vallankumous otettu yhdeksi Yhdysvaltojen asevoimien transformaation ”työkaluksi”. Läpimurto – ainakin Yhdysvaltojen puolustusministeriön virallisissa strategia-asiakirjoissa – tapahtui vuonna 1997, jolloin *Quadrennial Defense Review*’ssä todettiin sodankäynnin vallankumouksen hyväksikäytön muuttavan USA:n sodankäyntitapaa perinpohjaisesti.⁸

Myös muissa kehittyneissä (jälki)teollisuusmaissa kehitys on ollut kohti teknisempiä, liikkuvampia joustavasti käytettävissä olevia asevoimia. Puolustushaarojen välisen yhteistoiminnan lisääminen, kaukovaikutteisten täsmäaseiden ja miehittämättömien taistelukoneiden kehittäminen sekä panostaminen informaatioidankäyntiin ja avaruuden yhä laajamittaisempaan hy-



Kuva 1. Wardenin systeemimalli

⁷ Systeemimallista, ks. Warden (1995); Wardenin näkemys Irakin ja hyökkäävän liittokunnan välisestä sotakäsityksiin liittyvistä eroista sivuuttaa sen seikan, että Irakilla ei ollut 1991 sodassa muita vaihtoehtoja, kuin pyrkiä estämään hyökkäys Kuwaitin vapauttamiseksi vaikuttamalla hyökkääjän asevoimiin ja yleiseen kansainväliseen mielipiteeseen. Irakilla ei juurikaan ollut mahdollisuuksia vaikuttaa hyökkääjän johtoon, kriittisiin toimintoihin tai infrastruktuuriin. Tästä näkökulmasta katsottuna Irak oli ”sidottu” perinteiseen taistelu- ja asevoimakkeeseen sotakäsitykseen.

⁸ Quadrennial Defense Review (1997).

väksikäyttöön sodassa ovat myös osaltaan sodankäynnin vallankumouksen ”ilmentymiä”.⁹

Koska sodankäynnin vallankumous viittaa uuteen tehokkaaseen tapaan käydä sotaa, näyttäisi perinteinen – teollisuusyhteiskunnan laajoihin mekanisoiuihin asevoimiin perustuva – sodankäyntitapa jäävän alakynteen näiden eri sodankäyntitapojen kohtaamisessa. Onhan ajatus sodankäynnin vallankumouksesta kehittynyt juuri teollisuusyhteiskuntien sodankäyntitapojen pohjalta. Tämä onkin nostanut esille keskustelun epäsymmetrisen sodankäynnin mahdollisuuksista sodankäynnin vallankumouksen tehokkuuden vähentäjänä. Ajatuksen taustalla vaikuttaa näkemys siitä, ettei teknologian laajamittaiseen hyödyntämiseen kykenemättömän valtion kannata pyrkiä sotiin ”teknosodan” säännöillä, vaan pikemminkin sen kannattaa pyrkiä hyödyntämään sellaisia keinoja ja asejärjestelmiä, joita vastaan uusi teknologiapohjainen sodankäynnin muoto ei kykene toimimaan tehokkaasti.

Sissisota laajamittaista hyökkäystä vastaan on epäsymmetristä sotaa perinteisimmillään. Informaatioteknologiaan nojaavan uuden sodankäyntimuodon vastavoimana – eräänlaisena sodankäynnin vastavallankumouksena – on esitetty mm. terrori-iskuja hyökkääjän kotirintamaa vastaan, biologisten ja kemiallisten aseiden käyttämistä sekä sodan oikeussäännöistä piittaamaton sissisodankäynnin omaista pienten iskujen muodossa tapahtuvaa toimintaa.

Uudet sodat ja humanitaariset interventiot

Sodankäynnin vallankumouksen ohella toinen 1990-luvun tapahtumasarja, joka on haastanut kylmän sodan ajan sotakäsitykset liittyy ”uusien sotien”¹⁰ muodossa esiin nousseisiin ei-valtiollisiin sotiin. Kylmän sodan ajan viholiskuvat olivat varsin yksiselitteisiä, pysyviä ja konkreettisia. Uudet, pääasiassa valtioiden sisäiset etnis-uskonnolliset sodat eivät muodostaneet jatku-moa kylmän sodan ajan sodan kuralle.¹¹ Valtioiden asevoimien toimeenpanemat ja niiden väliset ”varsinaiset” formalisoitujen sotien rinnalle nousi monipuolisempi kirjo sodankävijöitä. Myös sodankäynnin kohteet, menetelmät ja vaikutukset sekä niistä raportointi muuttuivat.

⁹ Esim. Sloan (2002).

¹⁰ Kaldor (1999).

¹¹ On huomattava, että sisällissotia käytiin myös kylmän sodan aikana, mutta pääasiassa ”kansainvälisen strategisen painopisteen” reuna-alueilla.

Persianlahdella 1991 käydyin vallankumouksellisen ”teknosodan” jälkeen kansainvälisen järjestelmän piirissä vallitsi hetken aikaa optimistinen käsitys kansainvälisen sotilaallisen yhteistyön vaikutuksista maailman kriisipesäkkeisiin. YK:n turvallisuusneuvoston mandaatin valtuuttama länsimaiden sotilaallisiin voimavaroihin perustuva legitiimi koalitionsota nähtiin mahdollisena vakauttajana kylmän sodan jälkeisen ajan epävakaaassa kansainvälisessä järjestelmässä. Tämä optimistinen näkemys vaimeni kuitenkin nopeasti 1990-luvun puoliväliin mennessä, mm. Somalian ja Jugoslavian kokemusten myötä.

Ensimmäinen kylmän sodan jälkeinen humanitaarinen operaatio toimeenpantiin Persianlahden sodan jatko-operaationa Irakissa, kun YK:n turvallisuusneuvoston päätöslauselman pohjalta Yhdysvaltojen johtama liittouma aloitti humanitaarisen avun toimittamisen Pohjois-Irakin Kurdialueella huh-tikuussa 1991. Samalla myös estettiin Irakin asevoimien toimenpiteet kurdeja vastaan maavoimien ja lentokieltoalueen julistamisen avulla. Operaation luonne muuttui myöhemmin hätäavun toimittamisesta ja kurdien suojelusta pääasiassa jälkimmäiseen tehtävään. Vastaavanlaista suojelutehtävää varten Yhdysvaltojen toimesta Etelä-Irakiin julistettiin lentokieltoalue elokuussa 1992 shiia-vähemmistön olojen turvaamiseksi.

Jugoslavian hajoamissotien myötä Euroopan kyky vastuulleen ottamansa kriisin hallinnassa osoittautui mitättömäksi. Yhdysvallat pysytteli erossa Jugoslavian kriisistä, niin pitkälle kuin se sille oli mahdollista. Tämän mahdollisti osaltaan Euroopan pyrkimys johtavaan rooliin kriisin ratkaisussa, Venäjän serbeille osoittama tuki ja Naton eripuraisuus sekä osittain Yhdysvaltojen sisäpolitiikka (presidentinvaalit syksyllä 1992) siihen liittyvine väittelyineen uudesta Vietnamista ja mahdollisen sotilaallisen operaation tavoitteista. Presidentti Clintonin hallinto peri ongelmallisen Jugoslavian tilanteen vuoden 1993 alussa. Vuonna 1995 ilmaiskujen avulla Bosnian sota saatiin päätökseen Daytonin sopimuksella. Naton toimeenpanema operaatio ”Harkittu Voima” perustui sotilaallisesti tarkasteltuna yksinomaan ilmasodan menetelmiin. Yhdysvaltojen johtoasema oli merkittävä, ja se toteutti reilusti yli puolet kaikista taistelulenkoista operaation aikana. Bosnian sota saatiin ilmapommitusten avulla päätökseen, vaikka poliittinen konflikti alueelle jäikin kytemään. Sotilaallisen ratkaisun osalta ilmasota osoitti – lopulta – tehokkuutensa ja kokemukset tämän pariviikkoisen ilmasodan osalta vaikuttivat ilmasodan merkityksen lisääntymiseen. Tämä kehitys oli alkanut jo Persianlahden sodassa.

Sotilaallisen voiman käyttöön liittyvä varovaisuus Jugoslaviassa 1990-luvun alkupuoliskolla ei kuitenkaan merkinnyt, etteikö ”sopivan” kriisin rat-

kaisuun olisi mahdollista lähettää sotilaita. Loppuvuodesta 1992 Yhdysvaltat valmisti 30 000 sotilaan lähettämistä humanitaarisen avun perille toimittamisen varmentamiseen Somaliin ja YK:n turvallisuusneuvoston päätöslauselman jälkeen Yhdysvaltojen asevoimat nousi maihin Mogadishussa operaatioissa, jonka on katsottu merkinneen modernin länsimaisen sodankäyntitavan ja sotapäälliköiden hallitseman klaanisodan välistä yhteenottoa. Päätökseen intervention suorittamisesta presidentti George Bushin hallinnon loppuvaiheessa vaikutti Somaliin saama runsas mediajulkisuus ja odotukset tehokkaasta sotilasoperaatiosta. Operaatio ei kuitenkaan osoittanut menestystä ja joukot vedettiin pääosin pois alueelta. Kokemukset lisäsivät epäsymmetrisiin uhkiiin liittyvää keskustelua: kuinka on mahdollista sotia rosvojoukon toimintatavoin käyttäytyvää vihollista vastaan? Tämän tyyppinen vihollinen ei noudata sodan oikeussääntöjä ja kykenee hyödyntämään paikallistuntemustaan ja alueen asukkaiden tukea. Somaliin kokemukset olivat vaikuttamassa samanaikaisesti käynnissä olevien Jugoslavian hajoamissotien kulkuun.¹²

Kansanmurhan estäminen Afrikassa Ruandassa ja myöhemmin Burundissa, osoittautui lännen silmissä Somaliin kaltaisena vaikeana tehtävänä. Laajamittaisen joukkomurhien estäminen ei näyttänyt mahdolliselta tilanteesta, jossa perinteisen sodankäynnin menetelmin ei merkittäviä tuloksia pidetty mahdollisina, ainakaan ilman omia tappioita. Yli miljoonan ihmisen arvioidaan kuolleen Ruandan ja Burundin tapahtumissa vuosina 1994-6.¹³ Merkitykseltään Keskisen Afrikan tapahtumat konkretisoituivat myöhemmin 1990-luvulla, kun kansainvälinen yhteisö kävi debattia humanitaaristen interventioiden oikeutuksesta, etnosentrisyydestä ja perusteluista siihen, milloin humanitaarisen intervention suorittamisen kriteerit täyttyvät.

Naton vuonna 1999 käynnistämässä Kosovon sodassa esitettiin kyseen olevan humanitaarisesta interventioista, jolla pyrittiin lopettamaan julkisuudessa laajasti raportoitu albaanien kansanmurha. Sodalla pakotettiin myös Serbia myöntymään perusihmisoikeuksien kunnioittamiseen sille kuuluvassa Kosovon maakunnassa.¹⁴ Kosovon sodan syttymisen välittömät vaikutukset serbien toteuttamassa siviiliväestön kohtelussa olivat hyökkäyssotaa käy-

¹² "Somaliin operaatiosta", ks. esim. Weiss ja Collins (2000), s. 81–85; Somaliin operaatio "Toivon palautus" (Operation "Restore Hope") on esimerkki siitä, kuinka sotilasoperaation "luonne" muuttui operaation edetessä: humanitaarisen avun perille toimittamisen varmentamisesta voimankäytöksi paikallisten aseistettujen joukkojen kiinnittämiseksi.

¹³ Ks. esim. Weiss ja Collins (2000), s. 100–107.

¹⁴ Nato (1999).

vän Naton kannalta kyseenalaiset. Kokemukset Persianlahdelta ja erityisesti Bosniasta olivat kuitenkin aiemmin osoittaneet ilmasodan olevan käyttökelpoinen työkalu, ainakin niissä tilanteissa, missä hyökkääjän tavoitteet olivat rajalliset ja vastassa olisi valtiotason toimija. Myös asioihin puuttumattomuuden katkerat seuraukset Ruandassa ja myöhäisen toiminnan aiheuttama merkittävä inhimillinen kärsimys Bosniassa painoivat Kosovon sodan taustalla.¹⁵

Humanitaarisilla interventioilla on merkittävä yhteys myös sodankäynnin vallankumouksena ymmärretyn uuden korkean teknologian hyödyntämiseen sodankäynnissä. Tehokkaammat tiedustelu- ja johtamisjärjestelmät sekä täsmäaseiden osumatarkkuuden ja toimintavarmuuden lisääntyminen ovat mahdollistaneet interventioon ryhtymisen siten, että riski hyökkääjän omien tappioiden laajamittaiselle syntymiselle on pieni. Samalla kyetään entistä paremmin välttämään ”oheisvahinkojen” syntymistä.¹⁶ Ongelmana myös korkean teknologian hyödyntämisessä humanitaarisissa interventioissa on asevaikutuksen kohdentaminen sodassa, jonka osapuolena ei ole valtiotason toimija. Myös sodan päämäärään – inhimillisen kärsimyksen estäminen ja alueen vakauttaminen – pääseminen saattaa jäädä saavuttamatta vaikka sotilasoperaatio onnistuisikin hyvin. Esimerkiksi Bosnian ja Kosovon tilanteen rauhoittuminen ja normalisoituminen vaatii vielä vähintään vuosia, eikä onnistumisesta ole vielä varmuutta.

Sota terrorismia vastaan

911 -tapahtumat vuonna 2001 muuttuivat Yhdysvaltojen sisä- ja ulkopoliitikkaa ja koko kansainvälistä järjestelmää monin tavoin. Kansainvälisen politiikan 1990-luvun ”etsikko-aika” - noin vuosikymmenen pituinen kylmänsodan jälkeinen aika – saavutti päätepisteensä Yhdysvaltojen itärintikon tapahtumilla ja niitä seuranneella George W. Bushin julistamalla sodalla terrorismia vastaan. Tavallaan terrori-iskut toivat järjestystä 1990-luvulla vallinneeseen kansainvälisen järjestelmän määrittelyn epämääräisyyteen. Näin ainakin länsimaiden kokeman uhkakuvan muodossa. Kaikkien keinojen käyttämiseen

¹⁵ Tarkemmin Kosovon sodasta yleensä sekä ”sodan” ja ”intervention” suhteesta ks. esim. DiPrizio (2002), s. 130–145; Visuri (2000).

¹⁶ Tosin esimerkiksi Irakin sota vuonna 2003 osoitti sen, että toimiakseen täsmäasein hyökännyttä liittoutumaa vastaan Irak pyrki ryhmittämään sotilaallisesti tärkeitä kohteita siviilikohhteisiin.

valmiit globaalit terroristiorganisaatiot muodostivat 911-tapahtumasarjan seurauksena selkeästi artikuloitavan ja vaikutuksiltaan vaarallisen uhan, jota vastaan lähes kaikki valtiot ovat mobilisoineet voimavarojaan. Yhdysvaltojen lähes välittömästi iskujen jälkeen julistama sota terrorismia vastaan sai laajan kansainvälisen tuen ja mm. Nato otti käyttöön ensimmäisen kerran historiansa aikana perussopimuksensa viidennen artiklan puolustusvelvoitteen¹⁷ ja Yhdysvaltojen ilmatilan valvontaan lähetettiin Eurooppaan sijoitettuja Naton AWACS -valvontakoneita. Viidennen artiklan merkitys on ollut tosin pääasiassa poliittinen. Vaikka varsinainen aseellinen vaikuttaminen on jäänyt pääasiassa Yhdysvaltojen toimenpitein suoritettavaksi, monet valtiot ilmoittivat valmiutensa materiaalliseen ja muuhun tukeen Yhdysvaltojen rinnalla.

Terrorismin vastaiseen sotaan liittyy suoraviivainen käsitys terroristiorganisaatioiden luonteesta. Sodan alettua koko valtiotoimijoiden joukko sai haasteen olla joko terrorismin vastaisen sodan ja siten Yhdysvaltojen puolella tai sitä vastaan. Käsitteellisellä tasolla terrorismin vastainen sota muodostaa eräänlaisen ”irtioton” perinteiseen sodan kuvaan verrattuna. Se voidaan myös ymmärtää viimeisimpänä ilmentymänä siinä kielikuvien jatkumossa, missä ”sotaa” on käytetty mm. ”huumeiden vastaisessa sodassa” tai ”sodassa rikollisuutta vastaan”. On kuitenkin huomioitava, että käsitteenä terrorismin vastainen sota heijastaa perinteisen sodan kuvan muutosta. Sota on siirtymässä sotänäyttämöltä yhteiskuntien sisälle ja sodankäynnin osapuoleksi ovat nousseet yhteiskuntien sisältä piilossa toimivat järjestöt.¹⁸ Toinen huomioitava seikka liittyy terrorismin vastaisen sodan käsitteelliseen laajuuteen. Tällä hetkellä terrorismin vastainen sota toimii eräänlaisena yläkäsitteenä, jonka puitteissa suoritetaan operaatioita useilla eri toiminta-alueilla globaalisti.¹⁹ Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että terrorismin vastaisen sodan puitteissa käydään monia pienempiä sotia, eri vastustajia vastaan, ja määrittelemättömän aikavälin kuluessa.

¹⁷ Nato (2001).

¹⁸ Kts. Franzen (2002).

¹⁹ 20.9.2001 pitämässään puheessaan kongressille presidentti George W. Bush toteaa: ”On September 11th, enemies of freedom committed an act of war against our country. ... Our war on terror begins with Al Qaida, but it does not end there. It will not end until every terrorist group of global reach has been found, stopped, and defeated.” Weekly Compilation of Presidential Documents (2001), s. 1347–1348.

Afganistan ja Irak

Terrorismin vastaisen sodan sotilaalliset taistelut Afganistanissa nojautuivat pitkälti 1990-luvun sotakokemuksiin ja painotti näin ilmasodan merkitystä. Kuitenkin uuden uhkan vaarallisuus ja sen suora yhteys kansalliseen turvallisuuteen ja kotimaan puolustamiseen, muuallakin kuin Yhdysvalloissa, merkitsi sitä, että sodassa Taliban –hallintoa vastaan tappioidensietokyky oli humanitaarisia interventioita merkittävästi korkeampi. Jo sodan alusta alkaen Afganistanin maaperällä toimivien sotilaiden – mukaan lukien erikoisjoukkojen sotilaat ja turvallisuuspalvelun agentit - merkitys korostui.²⁰ Myös sotilaiden käyttämä keinovalikoima ja välineet poikkesivat sodankäynnin valankumouksen ideaalityypistä: paikallisia sotapäälliköitä joukkoineen ostettiin omalle puolelle rahalla.

Aktiivisimman sodankäynnin Afganistanissa jo laannuttua, tammikuussa 2002, Yhdysvaltojen presidentin George W. Bushin kansakunnan tilaa koskevassa puheessa hän lanseerasi käsitteen ”pahan akseli”, johon hän nimesi Irakin, Iranin ja Pohjois-Korean. Puoli vuotta myöhemmin, syyskuussa 2002, Bushin hallinto julkaisi Yhdysvaltojen kansallisen turvallisuuden strategian.²¹ Sen tunnetuimmaksi käsitteeksi on noussut ennalta estävä isku (pre-emptive strike). Uhkina uusi strategia käsittää epäonnistuneet valtiot, rosvovaltiot, kansainvälisen terrorismin sekä joukkotuhoaseiden leviämisen. Yhdysvaltojen yleisesti ”koventunut” turvallisuuteen liittyvä retoriikka ja käytännön toimet - irtautuminen Kiiton ilmastositomuksesta, kansallisen ballististen ohjusten torjuntajärjestelmän kehittäminen, irtautuminen ABM –sopimuksesta, kansainvälisen rikostuomioistuimen toimivaltakiista ja Afganistanin sodassa otettujen vankien kohtelu - on otettu ristiriitaisesti vastaan muualla maailmassa.

Terrorismin vastaisen sodan ensimmäistä vaihetta, hyökkäystä Taliban -hallinnon Afganistaniin, voidaan pitää terrorismin vastaisen sodan helpoimmista sotilaallisista vaiheista. Sodan oikeutuksen osalta Taliban -hallinnon yhteydet al Qaida -terroristiorganisaatioon olivat ilmiselvät. Lisäksi vastassa ollut aseellinen voima oli kalustoltaan alivoimainen. Taliban –hallinto ei myöskään kyennyt hallitsemaan asevoimaa koko maan alueella, sillä alueellisilla sotapäälliköillä oli suuri merkitys. Juuri vallankäytöstä kilpailevat so-

²⁰ Vrt. esim. Yhdysvaltojen presidentin Bill Clintonin lausuntoa ennen Kosovon sotaa, ettei Yhdysvallat tule lähettämään maavoimien sotilaita Kosovoan. Pari viikkoa ennen sodan loppua Clinton tosin vakuutti, ettei mitään vaihtoehtoa sodan lopettamiseksi suljeta pois.

²¹ *The National Security Strategy of the United States of America* (2002).

tapäälliköt ja Taliban –hallinnon kohtaama suuri epäsuosio mahdollistivat paikallisten aseellisten voimien hyödyntämisen hyökkääjän tehokkaan ilmaaseen ja erikoisjoukkojen operaatioiden lisänä. Sota Afganistania vastaan osoitti nopeaa menestystä. Asevoiman käytöllä terroristeja tukeva hallinto kyettiin poistamaan ja maahan valittiin uusi hallitus. Sodan onnistumisen arviointi on kuitenkin syytä tehdä laajemmasta näkökulmasta, sillä ongelmiaakin on vielä olemassa: terroristien saama kannatuksen lisäys monissa muslimimaissa sekä Afganistanin alueellisten sotapäälliköiden edelleen aiheuttama epävakaus ja turvattomuus. Välittömästi sodan jälkeen nopealta ratkaisulta näyttänyt sodan ”voittaminen” vain muutaman kuukauden mittaisen ilma- ja maahyökkäyksen avulla on jälkeensä katsottuna muuttumassa pitkäksi toiseksi prosessiksi, jossa ei-sotilaallisilla keinoilla on merkittävin asema.

Taliban –hallinnon kukistuttua keskustelu terrorismin vastaisen sodan suunnasta lähti liikkeelle. Jo vuonna 2001 Yhdysvalloissa pohdittiin Irakin terroristi-kytkentöjä ja hyökkäystä Saddam Husseinin hallinnon syöksemiseksi vallasta. Myös Saddam Husseinin hirmuhallinnon kukistaminen ja Irakin mahdolliset joukkotuhoaseet esitettiin Irakin vastaisen sodan syinä. Syksyllä 2002 alkoi noin puolen vuoden pituinen kansainvälisen diplomatian prosessi, joka päättyi maaliskuussa 2003 Yhdysvaltojen johtaman liittouman hyökätessä Irakiin ilman YK:n turvallisuusneuvoston päätöslauselmaa. Laajamittaisia joukkojen keskityksiä alueelle oli tehty joulukuusta 2002 alkaen. Hyökkäys eteni nopeasti mittavan ilmatoiminnan ja yli sadan tuhannen maa-voimien sotilaan hyökkäyksenä. Alle kuukaudessa sodan alkamisesta Bagdad oli vallattu ja hyökkääjän kokema vastarinta oli käytännössä loppunut. Irakin hallinnon nopea kukistuminen edesauttoi osaltaan Yhdysvaltoja kohtaan suunnatun kansainvälisen kritiikin nopeahkoa laimenemista. Sotaa voimakkaasti vastustaneet Ranska, Saksa ja Venäjä pehmensivät äänenpainojaan ”Irakin kysymyksen” muututtua sodasta jälleenrakentamiseen.

Myös Irakissa maaliskuun alkuun 2003 käydyssä sodan arvioinnin osalta on syytä edetä varovaisesti. Irak oli perinteinen valtiotason toimijana, jolla oli käytössään mekanisoidut, keskusjohtoiset asevoimat. Tosin Irakin asevoimien kunto oli merkittävästi heikentynyt vuoden 1991 sodan ja sitä seuranneiden talousspakoteiden, lentokieltoalueiden valvonnan ja niihin liittyneiden ilmaiskujen vaikutuksesta. Irakin asevoimat ja hallinto kukistettiin hyökkääjän toimesta nopeasti, mutta sodan taustalla vaikuttavien poliittisten tekijöiden kokonaisuutta ei ole vielä mahdollista hahmottaa tarkasti.²² Paikallisel-

²² Sodan vaikutukset esimerkiksi YK:n ja NATO:n tulevaisuuteen tai Euroopan Unionin turvallisuus- ja puolustusolotuvuuteen ovat arvioitavissa vasta myöhemmin.

la tasolla Irakin jälleenrakentaminen ja uskottavan sekä toimintakykyisen paikallisen hallinnon pystyttäminen ovat vielä auki. Jatkuvat iskut miehittäjäjoukkoja ja siviilikohteita vastaan menetelmin jotka ovat yhdistelmä sissi-sodankäyntiä ja terrorismia lisäävät irakilaisten turvattomuuden tunnetta. Tällä saattaa olla negatiivisia vaikutuksia miehittäjäjoukkojen mahdollisuuteen Irakin jälleenrakentamisprosessin nopeuttamisessa. Lisäksi sodan vaikutukset mahdollisena terrori-iskujen lisääjänä (mm. Israel, Marokko, Saudi-Arabia) ja uusien terroristikandidaattien ”rekrytoijana” saattavat osoittautua terrorismin vastaisen sodan kokonaisuuden kannalta hyvinkin ongelmallisiksi.

Terrorismin vastainen sota – uutta ja vanhaa

Sota terrorismia vastaan on ”perinteiseen” formaaliin asevoimien käyttöön nojaavan sodankäynnin ohessa saamassa ’uusia’ toimintamuotoja. Transnationaaliset terroristiorganisaatiot, jotka toimivat alueellisesti tai jopa koko kansainvälisen järjestelmän puitteissa, ovat toimintatavoiltaan sellaisia, ettei merkittävä osa kylmän sodan aikaisista ja sen jälkeen kehitetyistä asevoimien organisaatioista, toimintamenetelmistä ja ase- ja johtamisjärjestelmistä sovellu toimimaan tehokkaasti niitä vastaan. Mitä syvemmälle terrorismin vastaisessa sodassa päästään, siirtyen terroristeja suojelevien ja tukevien valtioiden tasolta varsinaisten terroristiorganisaatioiden tuhoamiseen, sitä uudempiä keinoja ja tavoitteita sodankäynti saa.

Tiedustelun ja valvonnan merkitys on kasvanut merkittävästi terrorismin vastaisen sodan myötä. Samoin on käynyt kansainväliselle tietojen vaihdolle ja tiedustelutoimijoiden yhteistyölle. Moderni kommunikaatioteknologia on tässä suhteessa mahdollistava työkalu, niin valtioiden kuin terroristien käsisä. Sähköpostista, kännyköistä ja Internetistä on muodostunut maailmanlaajuinen kommunikaatioverkko, jonka puitteissa yksittäiset viestit hukkuvat miljardien muiden joukkoon. Näitä kommunikointimenetelmiä hyödyntämällä terroristit ovat saaneet mahdollisuuden etäisten solujen väliseen kommunikointiin pitkälti ilman henkilökohtaisia tapaamisia. Tietoja, suunnitelmia ja käskyjä kyetään antamaan ”reaaliajassa” ja kasvottomasti.

Terrorismin vastaisen sodan yksi ongelmallinen piirre on vihollisen luonteessa. Koska vastassa on ei-valtiollisia ryhmiä, on sodassa toimeenpantavien iskujen kohdistaminen juuri viholliseen vaikeaa. Sota on luonteeltaan perinteisen sodankäynnin ja sisäisen järjestyksen ylläpidossa tarvittavan poli-

sitoimen välimuoto. Myös sodan onnistumisen raportointi on perinteistä sodankäyntiä ongelmallisempaa. Perinteisen sodan eteneminen ja onnistuminen on voitu raportoida suhteellisen nopealla tempolla, tosin median vapaus päästä käsiksi tietoon ja vapaa raportointi ovat sodassa aina olleet säädeltyä. Terrorismin vastaisessa sodassa raportoitavaa on entistä vähemmän. Onnistuneet operaatiot esimerkiksi terroristiorganisaatioiden solujen selvittämiseksi on pidettävä pitkään salassa, jotta oman tiedustelutoiminnan menetelmiä, tehoa ja tulevia operaatioita ei vaaranneta.

Yhdysvaltojen kansallisessa terrorismin vastaisessa strategiassa vuodelta 2003 määritellään terrorismin vastaisen sodan neljä päätavoitetta: terroristien tuhoaminen, terrorismin tukemisen estäminen, terrorismin leviämiseen myötävaikuttavien olosuhteiden heikentäminen ja Yhdysvaltojen kansalaisten ja intressien puolustaminen kotimaassa ja kansainvälisesti.²³ Suppeasta taistelukeskeisestä näkökulmasta katsottuna sotaa voidaan pitää onnistuneena, mikäli terroristiorganisaatiot ja niiden militantti jäsenkunta kyetään tuhoamaan. On kuitenkin syytä pitää mielessä, ettei terrorismin vastaista sotaa ole määritelty ainoastaan terrorismiin turvautuvien järjestöjen tuhoamisen kautta. Tässä uudessa sodassa ei siis ole kyseessä ainoastaan asevoiman käytöstä poliittisten päämäärien saavuttamiseksi, vaan laajemmasta poliittis-sotilaallisesta prosessista, jonka voidaan arvioida onnistuneen, mikäli olemassa olevat terroristiorganisaatiot ja niiden yksittäiset jäsenet tunnistetaan, paikannetaan ja tuhotaan; onnistutaan estämään terroristijärjestöille annettava tuki sekä kyetään ensin vähentämään ja lopulta poistamaan sellaisten tekijöiden vaikutukset, jotka edesauttavat terroritekoihin halukkaan jäsenkunnan värvääytymisen terroristijärjestöihin.

Edellä mainitut seikat tuovat selkeästi esille kuinka terrorismin vastainen sota laajentaa perinteistä sota-käsitystä – ainakin käsitteellisellä tasolla. Sodan käytännön toimeenpano vaikuttaa ratkaisevasti siihen, missä määrin nämä tällä hetkellä julkilausutut terrorismin vastaisen sodan tavoitteet ja keinot tulevat muokkaamaan tulevaisuuden sodankäyntiä. Tällä hetkellä – kaksi vuotta terrorismin vastaisen sodan ”julistamisesta” – on käytettävissä kuitenkin vasta kohtuullisen pieni kyseistä sotaa koskevaa ”empiiristä materiaalia”, joten johtopäätösten tekeminen tässä vaiheessa on vielä pitkälti arpapeliä. Terrorismin vastaisesta sodasta voidaan kuitenkin vetää joitakin johtopäätöksiä. Yksi on ainakin se, että tällä hetkellä terrorismin vastainen sota on osittain haastanut kylmän sodan ajan sotakäsitykset. Se, miten lähinnä Yh-

²³ National Strategy for Combating Terrorism (2003).

dysvaltojen toimesta tapahtunut uusi sodan määrittely otetaan muualla vastaan ja minkälaisiin uusiin sotiin se johtaa, tulee vaikuttamaan siihen, palaataanko lähiaikoina lähemmäs perinteisempää sotaa, vai muuttuuko kansainvälisessä järjestelmässä hyväksytyt ja jaetut sodan pelisäännöt enemmän eivaltioillisia toimijoita kohtaan suoritettavaksi fyysisen väkivallan käytöksi.

Perinteinen valtioiden asevoimien välisenä kaksinkamppailuna käsitettävä sodan kuva pysyy sodankäynnin kovassa ytimessä ainakin niin kauan, kun terrorismin vastaisen sodan merkittävimmät taistelut käydään Yhdysvaltojen ja sen liittolaisten sekä terrorismia tukevien valtioiden välillä. Tähän asevoimien käymän sodan rinnalle on jo kuitenkin noussut uusia toimijoita, joita vastaan toimeenpantavan sodan tavoitteet ja välineet poikkeavat perinteisen sodan vastaavista. Tämä sodankäynnin luonteeseen vaikuttava muutostrendi vaikuttaa sekä asevoimien ja muiden kansallisten viranomaisten välisen työnjaon että sodankäynnin välineiden kehittämiseen. Esimerkkinä mainittakoon Yhdysvaltojen uuden kansallisen turvallisuuden ministeriön (Department of Homeland Security) perustaminen, keskustiedustelupalvelu CIA:n käyttämät tiedustelulennokit, joista osa on varustettu maataisteluohjuksin tai sen puolisolitaallinen erikoisjoukko (Special Operations Group), joka on muodostettu asevoimien eri puolustushaarojen erikoisjoukkojen sotilaista.²⁴

Tämän päivän sodasta

Sota on monisäikeinen ilmiö ja kuten kylmän sodan ajan sota –käsityksen lyhyt määrittely osoitti, joudutaan sotaa analysoitaessa tekemään yksinkertaistuksia ja yleistyksiä. Arvioitaessa sitä, mitä sota on tänä päivänä tai lähitulevaisuudessa, tulee huomio kiinnittää ainakin seuraaviin tekijöihin:

- 1) Mitkä ovat ne uhkakuvat, joita vastaan valmistaudutaan käymään sotaa?
- 2) Mitkä ovat sellaisia tavoitteita, joiden saavuttamiseksi ollaan sotaa valmiita käymään (uhkien lisäksi)?
- 3) Miten valtiot (ja tulevaisuudessa myös mahdollisesti

²⁴ Myös Suomessa on suojelupoliisin organisaatiota tarkoitus muuttaa tammikuussa 2004 perustettavalla terrorismin torjuntaan keskittyvällä yksiköllä. Osaston perustaminen heijastaa suojelupoliisin toiminnan muuttumista kansainvälisten terrorismiin liittyvien yhteyksien lisääntyttä ja sen toiminnallista lähentymistä kansainvälisiin turvallisuuspalveluihin. Kts. Supoon perustetaan terrorismiysikkö (2003).

muut sotaa käyvät toimijat) määrittelevät sodankäynnin hyväksytyt menetelmät?

- 4) Minkälaisia ovat asevoimien oppi, operaatiomallit, organisaatio ja koulutus?
- 5) Mikä on sodankäyntiin hyödynnettävän teknologian taso eri valtioilla (toimijoilla)?
- 6) Minkälaiset ovat valtioiden (toimijoiden) kokonaisresurssit sodankäynnin kannalta?

Jotta yllämainittuihin kysymyksiin voidaan antaa edes alustavia vastauksia, on välttämätöntä analysoida pidemmän ajan sotaan vaikuttavia kehitystrendejä. Sodankäynnin välineet (ase- ja johtamisjärjestelmät) ja sotaan liittyvät käsitteelliset rakennelmat (esim. doktriinit ja taktiikka) muuttuvat varsin hitaasti – kyse on aina vuosista ja usein yhdestä useampaan vuosikymmeneen. Tässä kirjoituksessa on näitä kehitystrendejä arvioitu kylmän sodan sotakäsityksen ja kylmän sodan jälkeisen ajan käytännön sotakokemusten ja niihin liittyvän teoreettisen keskustelun valossa. Näitä nykypäivän sodan kuvaan vaikuttavia tekijöitä – strategisia trendejä - on paikannettu kuusi:

1) *Perinteinen näkemys mekanisoitujen tavanomaisten asevoimien välisistä ratkaisutaisteluista*. Tämä näkemys perustuu Clausewitzin ajoista lähtien voimistuneeseen tapaan hahmottaa asevoimien välistä fyysisen väkivallan käyttöä.²⁵ Tämä kylmän sodan aikana ydinpelotteen rinnalla ”voimistunut” näkemys toimii vieläkin eräällä tavalla perustana uusille sotakäsityksille.

2) *Teknologian kehittymisen johdosta ”syntynyt” mahdollisuus sodankäynnin vallankumoukseen (RMA)*, joka mahdollistaa aiempaa tehokkaamman tavan käydä sotaa. Sodankäynnin vallankumous on toiminut 1990-luvulla merkittävimpänä lännessä käytynä sotaan liittyvänä diskurssina.²⁶ Sen on katsottu osittain realisoituneen käytännössä mm. Persianlahden sodassa vuonna 1991 ja sen jälkeen käydyissä ilmasodissa.

3) *Epäsymmetrinen sodankäynti*, joka ammentaa käyttövoimansa tänä päivänä pääasiassa RMA –keskustelusta, toimien sille eräänlaisena ”vastavoima-

²⁵ Tässä yhteydessä ajoittaminen Clausewitzin aikaan perustuu Clausewitzin merkittävään asemaan sotaan liittyvän filosofian esittäjänä ja nykyäänkin ilmeisen usein siteerattuna sotateoreetikkona.

²⁶ Esim. Gray (2002), s. xiii, 1;

na”. Viimeisimpänä ”voimistavana” esimerkkinä epäsymmetrisestä sodankäynnistä ja sen vaikutuksesta sodan kuvaan on nähtävissä kevään 2003 Irakin sodan ”päättymisen” jälkeen toimenpannuissa sissi- ja terrori-iskuissa miehittäjäjoukkoja, kansainvälisiä avustusjärjestöjä sekä miehittäjien irakilaisia yhteistyökumppaneita vastaan.

4) Kansainvälisen järjestelmän muutoksen johdosta mahdollistuneet ”*uudet sodat*”, jotka ovat pääasiassa muita, kuin valtioiden välisiä, ja joissa sodankäynnin säännöt ja menetelmät poikkeavat perusteellisesti perinteisistä.

5) *Humanitaarisen intervention* ympärille rakentunut keskustelu ja sotilasoperaatiot kylmän sodan jälkeisenä aikana.

6) *Sota terrorismia vastaan*, joka on yksi tämän päivän tärkeimmistä sodankäynnin hahmottamiseen vaikuttavista – tai vaikuttamaan pyrkivistä – käytännön politiikasta johtuva tekijä. Se perustuu pääasiassa Yhdysvaltojen hallinnon näkemykseen terrorismista uhkana ja keinoista terrorismin aiheuttaman uhan vähentämiseen. Sillä on ollut merkittäviä poliittisia, sotilaallisia, taloudellisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia koko kansainvälisen järjestelmän alueella.

Edellä luetellut kuusi sodan määrittelyyn vaikuttavaa tekijää ja prosessia eivät tietenkään kuvasta täydellistä kokonaisuutta, joilla on tai on ollut merkitystä siihen kuinka sotaa tänä päivänä hahmotetaan kansainvälisen järjestelmän puitteissa. Ne ovat pikemminkin analyyttisiä apuvälineitä haettaessa vastauksia siihen, mitä sota tänä päivänä käsitteellistetään ja mitä sota käytännössä on.

Uhkakuvien ja sodan tavoitteiden näkökulmasta katsottuna voidaan arvioida merkittävimmän muutoksen kylmän sodan aikaan verrattuna ilmenevän uhkakuvien ja tavoitteiden entistä laajempaan tai hajautuneempaan määrittelynä. Kylmän sodan ajan uhkakuvat olivat varsin pysyviä ja niistä ilmeni maailman jakautuminen kahteen supervaltablokkiin ja niiden väliin jääviin intressipiireihin. Tänä päivänä toisen valtion asevoimien muodostaman uhkakuvan rinnalle ovat nousseet ei-valtiolliset toimijat kuten terroristiorganisaatiot, joukkotuhoojien leviäminen ja epäonnistuneiden valtioiden aiheuttama epävakaus.²⁷ Perinteiset uhkat – toisten valtioiden asevoimat – ovat edelleen olemassa, mutta niiden rinnalla on nyt laajempi ja epämääräisempi uhkien joukko. Uudet sodat, epäsymmetriset sodankäynnin menetelmät ja

sota terrorismia vastaan ovat niitä strategisia trendejä tai sotaan vaikuttavia elementtejä, jotka ovat olleet muokkaamassa sotaan liittyviä uhkakuvia. Sodan tavoitteiden osalta myös eräänlaisena vastauksena edellä mainittuihin elementteihin ilmenevät humanitaaristen interventioiden, sodankäynnin vallankumouksen ja terrorismin vastaisen sodan kautta.

Sotaan liittyvät *menetelmät* ovat olleet selkeimmin esillä sodankäynnin vallankumoukseen liittyvän teknologiapohjaisen sodan määrittelyssä. Parempien sensorien, tehokkaamman tiedonvälityksen ja tarkempien aseiden yhteisvaikutus lisää sodankäynnin tehokkuutta, ainakin jos teknisesti kehittyneillä välineillä toimitaan massamaisesti käytettäviä kenttäarmeijoita tai valtioiden infrastruktuuria vastaan. Myös mahdollisuudet puuttua sotilaallisesti kaukaisiin tapahtumiin nopeahkolla aikataululla ovat lisääntyneet teknologian kehittymisen johdosta. Tällä on suora yhteys 1990-luvulla lisääntyneisiin humanitaarisiin interventioihin, joiden perustana on ollut laajempi halu vaikuttaa sotilaallisin keinoin valtioiden ”sisäisiin asioihin”. Toinen sodan menetelmiin liittyvä muutos näkyy terrorismin vastaisessa sodassa. Se on tosin vielä hyvin alkuvaiheissa ja on paremminkin tänä päivänä vielä eräänlainen visiomainen muotoilu siitä, mitä sota tulevaisuudessa tulee olemaan. Terrorismin vastainen sota osaltaan siirtää valtio-näkökulman rinnalle transnationaaliset toimijat.

Asevoimien opin, operaatiomallien, organisaation ja koulutuksen kannalta ovat toistaiseksi vaikuttaneet toisaalta kylmän sodan perintönä käytössä olleet asevoimat ja niiden modernisointitarve sekä toisaalta sodankäynnin vallankumouksena ymmärretyn prosessin hyödyntäminen asevoimien transformaatioprosessissa. Asevoimille osoitetut uudet tehtävät - humanitaariset interventiot, muut operaatiot kuin sota ja rauhanoperaatiot – kuvastavat toisaalta teknologian mahdollistamia uudentyyppejä operaatioita ja toisaalta kylmän sodan jälkeisen ajan tarvetta suunnata asevoimien käyttöä uudelleen, vastaamaan paremmin strategisia realiteetteja. Käytännön tasolla asevoimien muutoksen tavoitteena ovat olleet pienemmät, liikkuvammat, joustavammat, paremmin koulutetut ja tehokkaamman (teknisemmän) aseistuksen omaavat joukot. Nykypäivän asevoimille asetettaviin tehtäviin, organisaatioihin ja toimintatapoihin ovat vaikuttaneet humanitaarisiin interventioihin ja sodan-

²⁷ Ks. esim. *A Secure Europe In a Better World* (2003), jossa EU:n ulkopoliittinen edustaja Javier Solana esittää joulukuussa 2003 hyväksyttäväksi aiotun Euroopan Turvallisuusstrategian ”perustan”. Solanan paperissa ”uusina uhkina” mainitaan kansainvälinen terrorismi, joukkotuhoaseet sekä epäonnistuneet valtiot ja järjestäytynyt rikollisuus; *The National Security Strategy of the United States of America* (2002).

käynnin vallankumoukseen liittyvät tekijät. Terrorismin vastaisen sodan vaikutukset alkanevat näkyä seuraavien vuosien kuluessa. Kylmän sodan perintönä jääneiden käsitysten ja materiaalin vaikutukset alkavat vähitellen heikentä.

Arvioitaessa sodan luonnetta ja sodan käsittämisen perusteita tietyllä aikajaksolla, vallitseva *teknologian taso* ja valtioiden (toimijoiden) käytössä olevat *resurssit* määrättävät pitkälti sodankäynnin mahdollisuuksien rajat. Teknologian taso tai resurssien jakautuminen valtioiden välillä ei kuitenkaan suoraan määrää sodankäynnin luonnetta kaikkien kansainvälisen järjestelmän toimijoiden piirissä. Resurssien ja teknologian hyödyntämisen muodot (minkälaisia ase- ja johtamisjärjestelmiä kehitetään) ja aste (kuinka paljon resursseja käytetään sodankäynnin valmisteleamiseen) ovat riippuvaisia sotaan liittyvien käsitteellisten rakennelmien luonteesta. On syytä huomata, ettei teknologian kehittämisestä johtuva ase- ja johtamisjärjestelmien modernisointi välttämättä johda ylivoimaiseen asemaan sodassa: sodankäynnin teknologisia innovaatioita vastaan voidaan vastata myös sodankäyntimenetelmien innovaatiolla. Epäsymmetrinen sodankäynti on tästä osoituksena, eikä ole syytä olettaa kaikkien sodankäynnin osapuolten pyrkivän teknologiavetoiseen sodankäynnin käsittämiseen. Teknologian kehittämisellä tai resurssien jakautumisen muutoksilla on kuitenkin vaikutuksia siihen mitkä operaatiot ovat ylipäättänsä mahdollisia ja täten ne saattavat toimia katalyytin omaisesti sotaan liittyvien käsitysten muutoksessa.

Koska teknologia ja resurssit muodostavat mahdollisuuksien rajat sodankäynnille, on kaikilla kuudella aiemmin esitetyllä strategisella trendillä oma yhteytensä niihin. Erityisesti länsimaissa esille noussut ajatus sodankäynnin vallankumouksesta on pyrkinyt visioimaan tulevaisuuden sotaa teknologian kehittämisestä johtuvana kokonaisuutena. Uhkakuvan tähän RMA -visioon ovat muodostaneet pääasiassa epäsymmetrisen sodankäynnin menetelmät, viimeisimpänä terrorismin ja sissisodankäynnin ”lähentyminen” terrorismin vastaisen sodan puitteissa.

Lopuksi

Kylmän sodan aikana sotaan liittyvät käsitykset olivat varsin yhtenäisiä koko kansainvälisen järjestelmän puitteissa. Näin erityisesti uhkakuvan muodossa. Tavanomainen laajamittainen mekanisoitujen asevoimien hyökkäys oli se määrittävä tekijä, jonka puitteissa eri valtiot pyrkivät niille käytössä olevien

keinojen puitteissa uhkakuvaa vastaavaan toimintaan. Nämä uhkakuviin liittyvät sodankäynnin vastakeinot perustuivat pääasiassa laajamittaisten asevoimien vastahyökkäyksiin, alueelliseen puolustusratkaisuun tai pitkitettyyn sissisodankäyntiin, alueesta ja valtiosta riippuen. Erityisesti sodat Vietnamsa ja Afganistanissa – kuten myös esimerkiksi Algeriassa – osoittivat kuitenkin jo kylmän sodan aikana, ettei sodan ”voittaminen” ollut suoraan kytköksissä valtion arvioituun sotilaalliseen voimaan. Epäsymmetriset menetelmät osoittivat menestystä sotilaallisesti voimakkaiden valtioiden massaan ja teknologiaan nojaavia sodankäyntimenetelmiä vastaan. Yllämainitut esimerkit osoittavat, etteivät sodankäyntiin liittyvät käsitykset olleet täysin yhtenäisiä kylmän sodan aikana.

Kylmän sodan päättyminen johti itsessään monien kansallisten asevoimien tehtävien ja resurssien uudelleenmäärittelyyn. Pääsääntönä – länsimaissa – oli pienemmät asevoimat pienemmin taloudellisin panostuksin. Organisaatioiden miesmäärän pudottaminen johti puolestaan pyrkimykseen asevoimien tehokkuuden lisäämiseen hyödyntämällä uutta informaatio- ja kuljetusteknologiaa joukkojen liikkuvuuden, johdettavuuden, joustavuuden ja tulivoiman lisäämiseksi. Koko kylmän sodan jälkeistä aikaa on leimannut useissa eri maissa toimeenpantu asevoimien transformaatioprosessi.

Kylmän sodan päättyminen nosti esiin myös keskustelun uuden – muotoutumassa olevan – kansainvälisen järjestelmän ominaisuuksista ja toimintalogiikasta. Myös sodan osalta vanhat kylmän sodan ajan käsitykset joutuivat kyseenalaistetuiksi. Nousi esiin tarve hahmottaa sitä, minkälaiseksi muokkautuu kylmän sodan jälkeisen ajan sota. Teknologian kehittyminen ja uusien sotiin liittyvät humanitaariset interventiot määrittivät erityisesti länsimaissa kylmän sodan jälkeistä sodan olemusta. Oman kansallisen alueen puolustamisesta siirryttiin pienempimittakaavaisiin sotilasoperaatioihin, joilla ei ollut välitöntä yhteyttä ”oman” alueellisen koskemattomuuden turvaamiseen. ”Humanitaarisen sodankäynnin” ohessa yleisen kansainvälisen vakauden, hyvinvoinnin ja demokratian leviäminen määritettiin yhä useammin ulkopoliittikan tehtäväkenttään. Uhkakuvat muokkautuivat laajamittaisesta hyökkäyksestä epäsymmetrisiin sodankäynnin menetelmiin – sisältäen terrorismin – tosin vasta 911-tapahtumasarja konkretisoi uuden sodankäyntiin liittyvän muutoksen länsimaiden uhka-arvioissa.

Terrorismin vastaisesta sodasta on pyritty rakentamaan osaltaan kylmän sodan ajan kaltaista koko kansainvälistä järjestelmää kokoavaa kuvaa sodasta. Yhdysvaltojen rooli terrorismin vastaisen sodan ohjaamisessa ja määrittelyssä on ollut merkittävin, mutta kuten erityisesti Irakin sota (vuonna 2003)

ja sen jälkitilanne ovat osoittaneet, USA ei yksin kykene määrittämään sitä, mistä terrorismin vastaisessa sodassa on kysymys tai kuinka terrorismia vastaan tulee toimia. Tällä hetkellä terrorismin vastaisen sodan puitteissa on meneillään eräänlainen kamppailu kyseisen sodan luonteesta ja menetelmistä.

Se, mitä sota tänä päivänä on, on muokkautunut monen kansainvälisen järjestelmän puitteissa vaikuttaneen ja vaikuttavan kehitysprosessin tuloksena. Perustan ovat muodostaneet kylmän sodan ajan asevoimat ja käsitykset sodasta. Näistä ovat 1990-luvulla ja nyt 2000-luvulla muodostuneet – eräällä tavalla ”kasvaneet ulos” – nykypäivän sotaan liittyvät käsitykset. Nämä kylmän sodan jälkeisen ajan sotaan liittyvät kehitystrendit, joita tässä kirjoituksessa on paikannettu kuusi, ovat vaikutustensa osalta aiheuttaneet ristiveittoa sotaan liittyvissä käsityksissä. Niistä ei ole muodostunut yhtä koko kansainvälisessä järjestelmässä vaikuttavaa kokonaisuutta, joka antaisi vastauksen kysymyksiin sodan käyttökelpoisuudesta politiikan välineenä, sodan luonteesta kylmän sodan jälkeisellä ajalla tai kuinka asevoimia tulisi kehittää tulevaisuuden sotia silmälläpitäen. Eräällä tavalla kylmän sodan jälkeinen aika on ollut ”kamppailua” sodan määrittelystä. Tämä määrittelyyn liittyvä kamppailu ei ole ilmennyt pelkästään valtiotoimijoiden käsityksinä sodasta – toisin sanoen sotaan liittyvänä retoriikkana, vaan siihen ovat kuuluneet myös käytännön toimet humanitaarisina operaatioina, kriisinhallintana, laajamittaisena sotana sekä viimeisimpänä sotana terrorismia vastaan.

Lähteet:

von Clausewitz, Carl (1998) *Sodankäynnistä*, Helsinki: Art House.

von Clausewitz, Carl (1989) [1976] *On War*, Princeton: Princeton University Press.

DiPrizio, Robert (2002) *Armed Humanitarians - U.S. Interventions from Northern Iraq to Kosovo*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

FitzGerald, Mary (1994) ”The Russian Image of Future War”, *Comparative Strategy* vol. 13, no. 2, s. 167-180.

Franzen, Henning-A. (2002) ”Proper War” And ”War In reality” – The Chan-

ging Concept Of War”, *IFS Info* 6/02, Oslo: Norwegian Institute For Defence Studies.

Gray, Colin (2002) *Revolutions in Military Affairs and the Evidence of History*. London: Frank Cass.

Hall, Stuart (1999) *Identiteetti*, Tampere: Vastapaino.

The National Security Strategy of the United States of America (2002), September 2002, Washington: The White House.

National Strategy For Combating Terrorism (2003), U.S. Department of State, International Information Programs, <http://usinfo.state.gov/topical/pol/terror/strategy/10.3.2003>

Nato (1999) *Statement on Kosovo - Issued by the Heads of State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Washington, D.C. on 23rd and 24th April 1999*. <http://www.nato.int/docu/pr/1999/p99-062e.htm> / 6.10.2003

Nato (2001) *Statement by the North Atlantic Council*, Nato Press Release (2001)124, 12 September 2001. <http://www.nato.int/docu/pr/2001/p01-124e.htm> / 7.10.2003

Kaldor, Mary (1999) *New & Old Wars – Organized Violence in a Global Era*, Cambridge: Polity Press.

Kegley, Charles (1999) ”Towards a New Cold War: Ethics and Force in the 21st Century”, *Luento Helsingin Yliopistolla* 17.5.1999.

Lynn, John (2001) ”Reflections on the History and Theory of Military Innovation and Diffusion” teoksessa Elman, Colin ja Elman, Miriam (toim.) *Bridges and Boundaries – Historians, Political Scientists, and the Study of International Relations*, s. 359-382. Cambridge: MIT Press.

Quadrennial Defense Review (1997), www.defenselink.mil/pubs/qdr/ / 14.3.2003

A Secure Europe In a Better World (2003), Javier Solana, EU High Representative for the Common Foreign and Security Policy - European Council, Thessaloniki, 20 June 2003. <http://ue.eu.int/pressdata/en/reports/76255.pdf> /29.9.2003

Sloan, Elinor (2002) *The Revolution in Military Affairs – Implications for Canada And Nato*. Montreal: McGill-Queen's University Press.

"Supoon perustetaan terrorismiysikkö – työmaana erityisesti islamilainen terrorismi" (2003), *Helsingin Sanomat* 7.10.2003, s. A6.

Toffler, Alvin ja Toffler, Heidi (1993) *War and Anti-War – Survival at the Dawn of the 21st Century*, New York: Little, Brown and Company.

Visuri, Pekka (2000) *Kosovon Sota*, Helsinki: Gaudeamus.

Warden, John (1995) "Air Theory For The Twenty-first Century" teoksessa Schneider, Barry ja Grinter, Lawrence (toim.) *Battlefield Of The Future – 21st Century Warfare Issues*, luku 4. www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/battle/chp4.html / 22.3.2000

Weekly Compilation Of Presidential Documents (2001), Address Before a Joint Session of the Congress on the United States - Response to the Terrorist Attacks of September 11, Sept. 20, 2001, s. 1347-1351. <http://www.gpoaccess.gov/wcomp/index.html> / 7.10.2003

Weiss, Thomas ja Collins, Cindy (2000) *Humanitarian Challenges & Intervention*, Boulder; Westview Press.

1.3 EUROOPAN UNIONIN PUOLUSTUSULOTTUVUUDEN KEHITTYMINEN

Heikki Savola
Neuvotteleva virkamies
Puolustusministeriö
Puolustuspoliittinen osasto

EU:n turvallisuus- ja puolustuspoliitiikan synty

Maastrichtin sopimus, joka astui voimaan marraskuun 1. päivä 1993, loi EU:n yhteisen ulko- ja turvallisuuspolitiikan (YUTP). Suomen ja Ruotsin vuonna 1996 yhdessä tekemästä aloitteesta YUTP:n keskeiseksi sisällöksi muotoutui unionin sotilaallisen kriisinhallintakyvyn luominen ns. *Petersbergin tehtäviä* varten, jotka sisällytettiin Amsterdamin sopimuksessa unionin tehtäviin. Näitä ovat humanitaariset ja pelastustehtävät, rauhanturvaaminen sekä taistelujoukkojen käyttö kriisinhallinnassa, mukaan luettuna rauhanpalauttaminen. Amsterdamin sopimusta tehtäessä ajatuksena oli, että Petersbergin operaatioiden käytännön toteuttamisesta vastaisi Länsi-Euroopan unioni (Western European Union), joka olisi eräänlainen Euroopan unionin aseellinen käsivarsi.

Jo ennen kuin Amsterdamin sopimus astui voimaan 1.5.1999 oli tilanne jo kuitenkin oleellisesti muuttunut. Unionimaiden turhautuminen kyvyttömyyteensä puuttua Balkanin konflikteihin ja erityisesti hallitusvaihdos Britanniassa 1997 sai aikaan sen, että EU:n sotilaallisen kriisinhallintakyvyn kehittäminen sai uutta puhtia. Britannia oli pitkään suhtautunut penseästi EU:ssa jo aiemmin esillä olleisiin ajatuksiin kehittää sille omaa sotilaallista kapasiteettia. Valtaan tullessaan pääministeri Tony Blair kuitenkin oivalsi, että sotilaallisen kriisinhallintakyvyn kehittäminen olisi sellainen alue unionissa, jossa Britannia yhdessä Ranskan kanssa voisi toimia keskeisessä roolissa. Aktiivinen toiminta tällä politiikkalohkolla myös kompensoisi sitä vaikutusvaltavajetta, joka Britannialle syntyi sen jättäytymisestä valuuttaunionin ulkopuolelle.

St. Malon huippukokouksessa joulukuussa 1998 Ranskan presidentti Jacques Chirac, pääministeri Lionel Jospin sekä Britannian pääministeri Tony Blair antoivat julistuksen, jossa todettiin oleman välttämätöntä kehittää unionille omaa sotilaallista kriisinhallintakapasiteettia, jotta unionin poliittinen

painoarvo saataisiin paremmin vastaamaan sen taloudellista mahtia. Ajatuksena oli, että unionin sotilaallista kriisinhallintakykyä käytettäisiin tilanteessa, jossa Nato syystä tai toisesta ei haluaisi ottaa johtovastuuta konfliktin hoidosta.

Seuraava virstanpylväs oli tämän ajatuksen hyväksyttäminen Natossa ja Yhdysvalloissa. Washington oli koko 1990-luvun vaatinut tasapuolisempaa taakanjakoa Yhdysvaltojen ja sen eurooppalaisten liittolaisten kesken kriisinhallinnassa, joten ajatus unionin kriisinhallintakyvyn kehittämisestä otettiin varovaisen myönteisesti vastaan Atlantin toisella puolella. Naton 50-vuotishuippukokouksessa huhtikuussa 1999 todettiin Ranskan ja Britannian esityksen olevan tervetulle, mutta tietyillä reunaehdoilla: EU:n sotilaallisen kriisinhallintakyvyn kehittäminen ei saa heikentää liittokuntaa, unionin ulkopuolisia eurooppalaisia Nato-maita²⁸ ei saa syrjiä ja unionin on kehitettävä sotilaallista kykyään läheisessä yhteistyössä Naton kanssa.

Naton näin näytettyä vihreää valoa hankkeelle asia siirtyi kahdenvälisestä Ranska-Britannia –aloitteesta koko unionin päämääräksi. Saksan EU-puheenjohtajuuskauden päättäneessä Kölnin Eurooppa-neuvostossa kesäkuussa 1999 unionimaiden valtionpäämiehet hyväksyivät ajatuksen Euroopan unionin turvallisuus- ja puolustuspolitiikasta (*European Security and Defence Policy*, ESDP), jonka avulla unionin yhteistä ulko- ja turvallisuuspolitiikkaa pyrittiin vahvistamaan. Unionimaiden valtionpäämiehet totesivat, että koska EU:lla on käytettävissään huomattavat poliittiset ja taloudelliset välineet kriisinhallintaan, on järjestöllä kaikki edellytykset kehittyä kriisinhallinnassa uskottavaksi toimijaksi myös sotilaallisesti. Kölnissä päätettiin myös, että Länsi-Euroopan unionin (*Western European Union*, WEU) toiminta sotilaallisena järjestönä päättyy vuoden 2000 loppuun mennessä EU:n ottaessa sen tehtävät hoitaakseen.

Suomen EU-puheenjohtajuuskauden aikana vuoden 1999 jälkimmäisellä puoliskolla unionin turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevat päämäärät konkretisoituivat edelleen. Joulukuussa 1999 unionimaat hyväksyivät uuden poliittis-sotilaallisten rakenteiden perustamisen, joiden avulla unioni varmistaa tarvittavan poliittisen ohjauksen ja strategisen johdon toimeenpanemilleen kriisinhallintaoperaatioille. Brysseliin perustettiin maaliskuussa 2000 väliaikainen poliittisten ja turvallisuusasioiden komitea, väliaikainen sotilaskomitea ja väliaikainen sotilasesikunta. Nämä elimet vakinaistettiin

²⁸ Turkki, Norja, Islanti, Tsekin tasavalta, Unkari ja Puola. Kolmen viimeksi mainitun maan saadessa unionijäsenyyden toukokuussa 2004 EU:n ulkopuolisia eurooppalaisia Nato-maita on jäljellä vain kolme.

vuoden 2001 aikana. Edelleen sovittiin EU-maiden puolustusministeriöiden aseman vahvistamisesta turvallisuus- ja puolustuspolitiikan valmistelussa ja toimeenpanossa, mikä toteutuu puolustusministereiden osallistumisella yleisten asioiden ja ulkosuhteiden neuvoston kokouksiin, kun käsitellään puolustukseen liittyviä kysymyksiä.

Poliittisten ja turvallisuusasioiden komitea (*Political and Security Committee, PSC*) käsittelee unionin yhteistä ulko- ja turvallisuuspolitiikkaa, mukaan lukien turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa. Sotilaallisessa kriisinhallintaoperaatiossa komitea huolehtii neuvoston johdolla operaation poliittisesta valvonnasta ja strategisesta johdosta.

EU:n sotilaskomiteaan (*European Union Military Committee, EUMC*) kuuluvat jäsenmaiden puolustusvoimien komentajat, joita edustavat pysyvät sotilasedustajat. Sotilaskomitea antaa poliittisten ja turvallisuusasioiden komitealle sotilaallisissa kysymyksissä neuvoja ja suosituksia sekä ohjeistaa sotilasesikuntaa sotilaallisissa kysymyksissä. Sotilaskomitean puheenjohtaja osallistuu neuvoston kokouksiin tehtäessä päätöksiä, joilla on merkitystä puolustuksen alalla. Kenraali Gustav Hägglund valittiin unionin sotilaskomitean ensimmäiseksi puheenjohtajaksi kolmeksi vuodeksi EU-maiden puolustusvoimien komentajien kokouksessa 26.3.2001.

Euroopan unionin sotilasesikunnan (*European Union Military Staff, EUMS*) tehtävinä ovat varhaisvaroitus, tilanteen seuranta ja strateginen suunnittelu. Esikunta toimii EU:n viranomaisten poliittisessa ohjauksessa ja sotilaskomitean sotilaallisessa ohjauksessa. Kriisitilanteessa esikunnan tehtävänä on tarjota priorisoituja sotilaallisia strategiavaihtoehtoja unionin poliittisille päätöksentekijöille.

EU:n joukkotavoite – Headline Goal

Toimiakseen tehokkaasti uudet rakenteet vaativat selkeän päämäärän, johon unionin kriisinhallintatyössä tähdättäisiin. Tällainen konkreettinen tavoite hyväksyttiinkin Suomen puheenjohtajuuskaudella. Unionimaiden valtionpäämiehet sopivat yhteisestä joukkotavoitteesta (*Helsinki Headline Goal*), jonka mukaan unionin tuli vuoteen 2003 mennessä kyetä kokoamaan 50.000–60.000 sotilasta käsittävä kriisinhallintajoukko, joka pystyy toimeenpanemaan kaikkia Petersbergin tehtäviä. Tämän joukon tueksi tarvitaan lisäksi meri- ja ilmavoimavahvennukset. Joukon on oltava sotilaallisesti omavarainen, sitä on pystyttävä ylläpitämään vähintään vuoden ajan ja sen

on oltava operaatioalueella viimeistään 60 vuorokaudessa poliittisesta päätöksestä. Helsingin Eurooppa-neuvostossa todettiin lisäksi, että yleisen 60 vuorokauden valmiuden lisäksi joukkotavoite pitää sisällään nopean toiminnan elementtejä (*Headline Goal Rapid Response Elements*), joiden valmiuden pitää olla huomattavasti korkeampi.

Portugalin EU-puheenjohtajuuskaudella keväällä 2000 käynnistyi EU:n sotilaskomitean alaisessa erityistyöryhmässä (*Headline Goal Task Force, HTF*) selvitystyö siitä, millaisia joukkoja ja kalustoa Petersbergin tehtävien mukaisten operaatioiden toteuttaminen käytännössä vaatii. Työssä käytettiin apuna kolme eri skenaariota, joita analysoimalla päädyttiin 144:een vaatimusalueeseen. Konkreettisten vaatimusten selvittyä seuraava askel oli kutsua unionimaiden ulko- ja puolustusministerit koolle ns. voimavarakonferenssiin (*Capabilities Commitment Conference*) marraskuussa 2000, jossa unionimaat esittivät viralliset tarjouksensa unionin joukkotavoitteeseen. Jäsenmaiden esittämistä tarjouksista saatiin koottua noin 100.000 sotilaan, 400 lentokoneen ja 100 aluksen joukkoluettelo. Tämän lisäksi myös EU:n ulkopuoliset eurooppalaiset NATO-maat sekä EU:n hakijamaat tarjosivat joukkojaan ja kalustoaan unionin käyttöön.

Voimavarakonferenssissa todettiin, että määrällisesti²⁹ Helsingissä asetettu joukkotavoite oli jo varsin hyvin saavutettu ja merkittävä osa 144:stä vaatimusalueesta oli saatu täytettyä. Puutteita esiintyi kuitenkin erityisesti joukkojen suoritus- ja yhteistoimintakyvyssä sekä strategisessa ilma- ja merikuljetuksessa, johtamis- ja viestijärjestelmissä, strategisessa tiedustelussa, ilmatankkauskoneissa, täsmäaseissa ja kuljetushelikoptereissa. Nämä puutteet rajoittavat merkittävästi EU:n kykyä käynnistää suuria kriisinhallintaoperaatioita kaukana oman alueensa ulkopuolella.

Belgian EU-puheenjohtajuuskaudella järjestettiin toinen voimavarakonferenssi (*Capabilities Improvement Conference, CIC*) marraskuussa 2001. Tässä kokouksessa unionimailla oli mahdollisuus tarkentaa ensimmäisessä

²⁹ Luvut antavat liian positiivisen joukkojen todellisesta käytettävyydestä. EU-maiden puolustusvoimissa palvelee n. 2 miljoonaa sotilasta. On arvioitu, että asevoimien rakenteesta johtuen – joka oli luotu käymään suurta konventionaalista sotaa Keski-Euroopassa – tästä vahvuudesta kansainvälisiin operaatioihin ei voida lähettää kuin 150 000 henkeä, joista suuri osa on kiinni jo käynnissä olevissa YK-, Nato- tai koalitiovetoisissa operaatioissa. Unionille tarjottu joukkopooli on siis myös muiden toimijoiden käytössä. Lisäksi on huomattava, että 60 000 sotilaan operaation käynnissä pitäminen vaatii käytännössä kolminkertaisen määrän sotilaita: kotimaassa valmistautuminen, operaatioissa toimiminen ja valmiuden alasajo.

voimavarakonferenssissa tekemiään tarjouksia EU:n joukkotavoitteeseen. Jäsenmaat tekivätkin määrällisiä ja laadullisia parannuksia tarjouksiinsa, jonka jälkeen n. 2/3 joukkotavoiteluettelossa esitetyistä tavoitteista oli saatu täytettyä. Toisen voimavarakonferenssin jälkeen EU:n käyttöön osoitettu joukkopooli kasvoi mm. 100.000:sta sotilaasta 120.000:een.

Belgian EU-puheenjohtajuuskauden päättäneessä Laekenin Eurooppa-neuvostossa joulukuussa 2001 EU julistettiin toimintakykyiseksi kriisinhallinnassa. EU:lla todettiin olevan rajallinen, tapauskohtainen (*case-by-case*) toimintakyky kriisinhallintaoperaatioiden toteuttamisessa. Täyden toimintakyvyn saavuttaminen riippui kriisinhallintakyvyssä vielä olevien puutteiden paikkaamisesta, EU-Nato -suhteiden kehittymisestä sekä EU:n poliittis-sotilaallisen päätöksentekokoneiston harjoittamisesta.

Kreikan puheenjohtajuuskaudella toukokuussa 2003 järjestettiin kolmas voimavarakonferenssi, jossa jäsenmailla oli edelleen mahdollisuus täydentää aiemmin tekemiään tarjouksiaan. Tiettyjä tarkennuksia tehtiinkin ja maavoimia koskevan joukkopoolin koko nousi n. 140 000 henkilöön. Keskeisten puutealueiden lista pysyi kuitenkin pitkälti muuttumattomana.

Suomi oli aktiivisesti mukana kaikissa voimavarakonferensseissa ja täydensi joka kierroksella omaa joukkopooliaan. Suomen päivitetty joukkotarjous mahdollistaa laajan poliittisen harkinnan päätettäessä osallistumisesta eri tyyppeisiin ja eri kansainvälisten järjestöjen toimeenpanemiin operaatioihin:

- yhteispohjoismaisen prikaatin (NORDCAPS) johtamis- ja huoltokykysia
- mekanisoitu jalkaväkipataljoona
- pioneeripataljoona
- kuljetuskomppania
- CIMIC-osaston runko (siviili-sotilasyhteistyö)
- CIMIC-komppania
- suojeluosasto
- esikuntaupseereita
- sotilastarkkailijoita
- miinalaiva miinantorjuntaosaston johto- ja tukialukseksi

Suomen voimassa olevan rauhanturvaamislain mukaan kansainvälisissä rauhanturvatehtävissä voi palvella enintään 2.000 henkeä kerrallaan. Tarkoituksena on, että EU:lle tarjotusta joukkopoolista voitaisiin lähettää operaatioon

esim. kerrallaan pataljoona ja mahdollisesti myös pohjoismaisen prikaatin johtamis- ja huoltokyvyn luomiseen tarvittava henkilöstö tai vaihtoehtoisesti muita pienempiä yksiköitä.

Valtioneuvoston turvallisuus- ja puolustuspoliittinen valiokunta on linjannut, että EU-johtoisessa kriisinhallinnassa Suomen joukkoja tulee ensisijaisesti käyttää osana pohjoismaista monikansallista joukko-osastoa (Nordic Co-ordinated Arrangement for Military Peace Support, NORDCAPS). Suomen, Ruotsin ja myös Norjan tarjoukset EU:n joukkotavoitteeseen täydentävät toisiaan siten, että niistä voidaan muodostaa pohjoismaisia joukkokoonpanoja NORDCAPS:n puitteissa aina prikaatitasolle asti - Tanskahan ei voi osallistua EU-johtoiisiin operaatioihin Maastrichtin sopimuksessa tekemänsä puolustusvarauksensa vuoksi. Kyseisiä joukkoja voidaan myös käyttää YK-, NATO- tai ETYJ-johtoisissa operaatioissa. NORDCAPS -järjestelyssä toteutuu Suomen kansallinen periaate – jota noudattavat myös muut unionimaat - jonka mukaan samat kriisinhallintaan soveltuvat joukot ilmoitetaan monen eri toimijan käyttöön.

EU:n voimavarojen kehittämissuunnitelma

Kolmen voimavarakonferenssin jälkeenkin unionin joukkotavoitteeseen jäi edelleen n. 40 puutealuetta, joista vakaviksi luokiteltuja puutteita on n. 20. Näiden puutteiden paikkaamiseen on lähinnä kaksi keinoa: jäsenmaiden uudet tarjoukset Euroopan unionille tai puutteiden paikkaaminen muulla tavoin. Kolmen voimavarakonferenssin jälkeen unionimaiden mahdollisuudet oleellisesti paikata puutealueita jo käytettävissä olevilla voimavaroilla ovat vaatimattomat. Tämän vuoksi on puutealueiden korjaamiseen pyritty löytämään muita keinoja. Marraskuussa 2001 yleisten asioiden ja ulkosuhteiden neuvosto hyväksyi European Capabilities Action Plan-nimisen ohjelman, joka tähtäsi jäljellä olevien puutealueiden korjaamiseen.

ECAP-työn keskeisiä periaatteita ovat kansallinen lähestymistapa ja vapaaehtoisuus. Työtä tehdään puutealueittain muodostettavissa ryhmissä, joissa halukkaat ja kyvykkäät unionimaat pyrkivät korjaamaan tietyn voimavarapuutteen. Puutealueesta riippuen tietyn voimavaran kehittämisen aikataulu tulee vaihtelevaan suuresti. Osassa puutealueista riittää konseptien ja doktriinien kehittäminen, jotka parantavat unionimaiden keskinäistä yhteistointakykyä. Näiden puutealueiden korjaamisessa voidaan saada aikaan tuloksia lyhyelläkin aikataululla (1–3 vuotta). Esimerkkinä tällaisesta puutealu-

eesta on taistelujen aikainen etsintä ja pelastus (Combat Search and Rescue).

Toinen kokonaisuus, johon kuuluu valtaosa jäljellä olevista puutealueista, muodostuu puolustusmateriaaliprojekteista. Materiaalihankinnat ovat pääsääntöisesti keskipitkän tai pitkän aikavälin toteutusta vaativia hankkeita, joiden läpivientiin on varattava aikaa vähintään vuosikymmenen loppuun saakka. Hyvä esimerkki suuresta pitkän aikavälin materiaalihankinnasta on kuuden unionimaan ja Turkin käynnistämä hanke hankkia 180 A 400 M-kuljetuskonetta, jolla pyritään korjaamaan strategisen ilmakuljetuskyvyn ongelma. Airbusin toimittamat koneet tulevat operatiiviseen käyttöön vasta vuosi- na 2009– 2012, ja ylimenokauden ajan unionimaiden on pyrittävä löytämään hoitamaan strateginen ilmakuljetus muin järjestelyin, esim. tekemällä Venäjän ja/tai Ukrainan kanssa leasing-ratkaisuita niiden koneiden käytöstä.

ECAP-työn ensimmäinen vaihe päättyi 1.3.2003, jolloin työryhmiä vetävät unionimaat antoivat loppuraporttinsa konkreettisine toimenpidesuosituksineen siitä, kuinka puutealueiden korjaamisessa voidaan edetä. Tämän jälkeen käynnistyi ECAP-työn toinen vaihe, jossa annetut suositukset pyritään toteuttamaan. Implementointivaihe on vielä kesken, mutta jo nyt on selvää, ettei työ kaikin osin etene suunnitellulla tavalla. Erityisesti niissä työryhmissä, joissa on päädytty suosittelemaan uusien materiaalihankintaprojektien käynnistämistä, ei ole päästy odotetusti eteenpäin. ECAP-työtä pyritään tehostamaan Irlannin puheenjohtajuuskaudella laatimalla tiekartta (roadmap), jossa asetetaan selkeät ajalliset tavoitteet niille 15 ECAP-työryhmälle, jotka ovat käynnissä.

Rahallisia lisäresursseja unionin voimavarapuutteiden paikkaamiseen ei ole juurikaan luvassa. Unionimaista ainoastaan Ranska ja Britannia ovat pyrkineet kohdentamaan enemmän rahaa puolustukseen. Ranska on jopa toden- nut, ettei rahaliiton kasvu- ja vakaussopimus sido sitä, jos maa haluaa kasvattaa puolustusbudjettiaan. Muut unionimaat pyrkivät kohdentamaan uude- leen jo käytettävissä olevia puolustusbudjettejaan siten, että uudet painotuk- set hyödyttävät eurooppalaisen kriisinhallintakyvyn kehittymistä.

Unionin kriisinhallintakyvyn voimapuutteet ovat pitkälti samoja, mitä myös Nato pyrkii kehittämään Prahan huippukokouksessa marraskuussa 2002 hyväksytyn PCC-aloitteen kautta (*Prague Capabilities Commitment*). EU ja Nato pyrkivät kehittämään voimavaroja mahdollisimman koordinoi- dusti. Tämä on toteutettavissa mm. siten, että tietyn voimavarapuutteen ke- hittämistä johtaa sekä unionissa että Natossa sama maa. Saksa vastaa strate- gisen ilmakuljetuskyvyn ja Espanjan ilmatankkauksen kehittämisestä sekä EU:ssa että Natossa.

Tässä yhteydessä on huomattava, että EU:n ja NATO:n kesken joulukuussa 2002 solmittu ns. Berlin + -sopimus,³⁰ joka mahdollistaa EU:n turvautumisen NATO:n voimavaroihin ja resursseihin kriisinhallintaoperaatioita toteuttaessaan, koskee ainoastaan sotilasliiton kollektiivisia resursseja eli käytännössä AWACS-ilmavalvontakoneita sekä Nato-esikuntia. Eurooppalaisten maiden on näin ollen pystyttävä itse korjaamaan joukkotavoitteen voimavarapuutteet, Natolta järjestönä ei tähän työhön ole tukea luvassa.

Toteutetut EU-operaatiot ja EU:n strategisen ja operatiivisen suunnittelukyvyn tehostaminen

EU on tähän mennessä käynnistänyt neljä kriisinhallintaoperaatiota. Bosniassa käynnistettiin tammikuun alussa 2003 siviilikriisinhallintaoperaatio, johon unionimaat lähettivät poliiseja. Tämä operaatio on vielä käynnissä. Unionin ensimmäinen sotilaallinen kriisinhallintaoperaatio (Concordia) alkoi Makedoniassa maaliskuussa 2003. Kyseessä oli pienen, Natolta unionille siirtyvän sotilastarkkailijamission jatkaminen. Concordia-operaatiossa testattiin käytännössä, miten Berlin + -järjestelyn mukaisesti unioni käyttäisi Nato-esikuntarakenteita EU-johtoisessa kriisinhallinnassa. Operaatio saatiin menestyksellisesti päätökseen joulukuun puolivälissä 2003. EU:n läsnäolo Makedoniassa jatkuu poliisimission muodossa (operaatio Proxima).

Kesällä 2003 unioni toteutti toisen sotilaallisen kriisinhallintaoperaatio Kongon demokraattisessa tasavallassa. Siinä missä Concordia-operaatiossa tukeuduttiin Naton tukeen, Kongon Artemis-operaatio oli puolestaan autonominen EU-missio. Artemis-operaation tavoitteena oli rauhoittaa tilanne Kongon koillisosassa Bunian kaupungissa, jossa kiihtyvät väkivaltaisuuksivat johtamassa humanitaariseen katastrofiin. Operaation suunnittelu ja toteutus tehtiin pikavauhtia, ja unionijoukkojen oikea-aikainen väliintulo pelasti lukuisia ihmishenkiä. Tilanteen rauhoituttua syyskuun alussa saatettiin jälkihoito siirtää YK:n MONUC-operaation tehtäväksi.

³⁰ Berliinin Nato-huippukokouksessa 1996 Nato-maiden valtionpäämiehet sopivat, että Länsi-Euroopan unioni WEU voi käyttää sotilasliiton voimavaroja ja resursseja toimeenpannessaan kriisinhallintaoperaatioita. Washingtonin Nato-huippukokouksessa 1999 tämä järjestely siirrettiin koskemaan Natoa ja Euroopan unionia. Berlin + -järjestelyyn sisältyy myös oletama, että Naton Euroopan joukkojen varakomentaja (Deputy SACEUR) toimii EU-operaation komentajana. DSACEUR on joko brittiläinen tai saksalainen kenraali.

Bunia-operaatio antoi monia arvokkaita opetuksia EU:n poliittis-sotilaalliselle koneistolle. Operaation toteuttaminen kaukana oman alueen ulkopuolella toi korostetusti esiin strategisen ilmakuljetuskyvyn tärkeyden. Nyt oli tiin pitkälti riippuvaisia ukrainalaisilta vuokratusta konekalustosta. Turvatut ja reaaliaikaiset viestiyhteydet Pariisissa toimivan operaatioesikunnan ja EU:n sotilasesikunnan välillä eivät kaikin osin toimineet moitteettomasti. Kolmas keskeinen havainto oli strategisen reservin puute, jota unionimailta ei pyynnöistä huolimatta saatu.

EU:n kolmas sotilaallinen kriisinhallintaoperaatio tullaan suurella todennäköisyydellä toteuttamaan Bosniassa. Nato-huippukokouksessa Istanbulissa kesäkuussa 2004 Nato-maiden on määrä tehdä virallinen päätös siitä, että Bosnian SFOR-operaatio lakkautetaan. Unioni ottaisi johtovastuun uuden operaation käynnistämisestä. Bosnian EU-operaatio toteutetaan Berlin + -järjestelyn mukaisesti eli siinä tullaan hyödyntämään Nato-esikuntia ja sotilasliiton suunnittelukapasiteettia.

EU-operaatioissa kriittinen tekijä on toimivan komentorakenteen varmistaminen. Tämä koskee erityisesti autonomisia EU-operaatioita, jolloin ei voida turvautua Nato-esikuntien käyttöön (esim. operaatio Artemis). Jäsenmaat ovat voimavarakonferensseissa tarjonneet unionille omia kansallisia esikuntiaan operaatioesikunniksi (Operation Headquarters), joukkojen johtoesikunniksi (Force Headquarters) ja eri puolustushaarojen esikunniksi (Component Commands). Esikuntien monikansallistamiseen liittyy vielä kuitenkin suuria käytännön ongelmia, joita ratkotaan parhaillaan mm. ECAP-työskentelyn kautta.

EU:n strategisen ja operatiivisen suunnittelukykyyn tehostamisesta käytiin intensiivisiä keskusteluja vuonna 2003 jäsenmaiden kesken. Huhtikuussa 2003 Saksa, Ranska, Belgia ja Luxemburg tekivät ehdotuksen pysyvän monikansallisen eurooppalaisen operaatioesikunnan perustamisesta Tervureeniin Belgiaan palvelemaan autonomisen EU-johtoisen operaation tarpeita ("eurooppalainen SHAPE"). Aloitetta kritisoitiin ankarasti sekä Yhdysvaltain että monen unionimaan taholta ja se tuomittiin tarpeettomana voimavarojen kahdentamisena, jota unioni oli luvannut välttää kriisinhallintakykyä kehittäessään. Syksyn 2003 aikana pystytettiin kuitenkin löytämään kompromissiratkaisu, joka lopulta tyydytti kaikki osapuolia. Joulukuun Eurooppa-neuvostossa 2003 hyväksytty pakettiratkaisu sisältää useita elementtejä siitä, kuinka EU:n strategista ja operatiivista suunnittelukykyä oli jatkossa määrä tehostaa.

Ensinnäkin sovittiin siitä, että Naton Euroopan joukkojen päämajaan (Strategic Headquarters of Allied Powers in Europe, SHAPE) luodaan pysy-

vä EU-solu, joka toimisi runkona sille joukolle, joka vastaisi Berlin + -järjestelyn mukaisten EU-operaation suunnittelusta SHAPE:ssa. Natolle annettaisiin vastavuoroisesti mahdollisuus pienen yhteyselimen perustamisesta EU:n sotilasesikuntaan. Lisäksi SHAPE:n EU-solu palvelisi Naton Euroopan joukkojen varakomentajaa DSACEUR:ia tämän toimiessa strategisena koordinaattorina.³¹ Toinen keskeinen osa ratkaisua oli päätös EU:n sotilasesikuntaan perustettavasta uudesta siviili-sotilas -solusta. Tätä solua hyödynnettäisiin erityisesti silloin, kun EU toimeenpanee autonomisen sotilaallisen kriisinhallintaoperaatioon, johon sisältyy merkittävä määrä siviilikriisinhallinnan elementtien käyttöä.

Headline Goal 2010

Euroopan unionin turvallisuus- ja puolustuspoliittista ulottuvuutta on rakennettu neljä vuotta. Osa unionimaista on sitä mieltä, että Helsingin joukkotavoite (Headline Goal) on jo nyt varsin hyvin saavutettu, ja että EU:n pitäisi voimavaratyössä asettaa itselleen uusia, kunnianhimoisia tavoitteita. Tällöin on viitattu mm. joulukuussa 2003 hyväksytyyn EU:n turvallisuusstrategiapaperiin, jossa hahmotellaan EU:n globaalia roolia. Strategiapaperissa listataan EU:n uhkakuvina mm. terrorismi, joukkotuhoaseet, luhistuneet valtiot ja järjestäytynyt rikollisuus.

Terrorismin vastustamisessa strategiapaperi näkee unionin toimintakeinoina tiivistyvän tiedusteluyhteistyön, poliittisen painostuksen ja tarvittaessa sotilaalliset keinot. Joukkotuhoaseiden leviämisen estäminen vaatii puolestaan tiukkaa vientikontrollia sekä tarvittaessa taloudellisten ja poliittisten sanktioiden käyttöä. Luhistuneiden valtioiden tukemisessa ensivaiheen keinoina ovat sotilaallinen vakautusoperaatio ja humanitaarinen apu. Sen jälkeen ovat vuorossa taloudellinen apu ja siviilikriisinhallinnan elementit infrastruktuurin ja paikallishallinnon kehittämiseksi.

EU:n turvallisuusstrategia on saanut jäsenmaissa hyvän vastaanoton osakseen ja siinä esitetyjä uhkakuvamalleja on pidetty oikeansuuntaisina. Tervetulleena on pidetty myös paperissa esitetyjä ajatuksia siitä, että EU:n

³¹ DSACEUR:in strategisen koordinaattorin rooliin kuuluu, että hänen tulee tietää, missä Nato- tai EU-johtoisissa operaatioissa joukot ja resurssit ovat kulloinkin kiinni. EU:n toiveet Naton voimavarojen hyödyntämisestä eivät näin ollen tulle hänelle yllätyksenä, kun Berlin + -järjestely aktivoituu, mikä antaa paremmat mahdollisuudet ennalta kartoittaa Nato-resurssien käytettävyytilannetta.

tulee käyttää ensisijaisesti laajaa ei-sotilaallista keinovalikoimaansa – taloudellisia keinoja ja diplomatiaa - uhkien torjumisessa. Toisaalta dokumentti on myös selvä kädenojennus Yhdysvaltain suuntaan, jonka kansallisessa turvallisuusstrategiassa syyskuulta 2002 korostuvat pitkälti samat uhkakuvat. Keskeinen painotusero asiakirjoissa on kuitenkin se, että amerikkalaiset varaaavat strategiaperissään itselleen oikeuden toimeenpanna tarvittaessa preventiivisiä sotilaallisia iskuja myös ilman YK:n valtuutusta, mikäli uhka Yhdysvaltoja vastaan on ilmeinen. Ensimmäinen käytännön sovellutus tästä strategiasta nähtiin Irakissa. EU:n turvallisuusstrategiassa sotilaallisiin voimakeinoin turvautuminen on aina viimeinen mahdollisuus, ja unionin on tällöin aina pyrittävä toimimaan YK:n peruskirjan hengessä.

Unionin voimavarojen jatkokehityksessä on huomioitava paitsi turvallisuusstrategia myös uudessa perustuslaillisessa sopimuksessa hyväksyttävät turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevat aloitteet, nopean toiminnan kyvyn kehittäminen sekä laadulliset kysymykset.³²

Unionimaat ovat korostaneet laadullisten kysymysten merkitystä kriisinhallintakyvyn jatkokehittämisessä, jotta unionille jo luvutut joukot ja kalusto saadaan toimimaan saumattomasti yhteen. Yhdessä em. tekijät tulevat ohjaamaan unionin sotilaallisen kriisinhallintakyvyn kehittämistä ainakin tämän vuosikymmenen loppuun saakka.

EU:n perustuslaillisen sopimuksen turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevat aloitteet

Hallitustenvälisen konferenssin työtä valmistellut EU-konventti sai työnsä päätökseen heinäkuussa 2003. Konventin työssä nousivat voimakkaasti esiin tarpeet kehittää EU:n turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa. Tämä nähtiin välttämättömäksi EU:n ulkoisen ja sisäisen uskottavuuden kannalta. Unionin, johon laajentumisen jälkeen kuuluu 25 maata ja 450 miljoonaa ihmistä, täytyy olla entistä uskottavampi tekijä myös sotilaallisessa kriisinhallinnassa. Konventin tekemät artiklaehdotukset oli määrä hyväksyä hallitustenvälisessä konferenssissa Italian puheenjohtajuuskauden lopulla, mutta yhteisymmärrystä äänten painotuksesta ministerineuvostossa ei löytynyt, mikä lopulta kaatoi koko uuden perussopimuksen hyväksymisen joulukuussa 2003.

³² Keskeiset laadulliset kehittämiskohteet ovat yhteistoimintakyky (interoperability), joukkojen lähettäminen operaatioalueelle (deployability) sekä kyky ylläpitää joukkoja operaatioissa (sustainability)

Vastoin ennakko-odotuksia EU:n turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevat uudet aloitteet olisivat lopulta olleet kaikkien unionimaiden hyväksyttävissä. Joulukuussa pöydällä olleisiin artiklaehdotuksiin tuskin tehdään enää myöhemmässä vaiheessa tekemään merkittäviä muutoksia, kun hallitustenvälinen konferenssi lopulta saadaan menestykselliseen päätökseen.

Turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa koskevat uudet ehdotukset ovat seuraavat: Petersbergin tehtävien täydennys, solidaarisuusklausuulin hyväksyminen, voimavaraviraston perustaminen, rakenneyhteistyön käynnistäminen ja yhteisen puolustuksen artiklan hyväksyminen.

Petersbergin tehtäviä esitetään täydennettäväksi aseidenriisuntaoperaatioilla, neuvonnalla ja tuella sotilasasioissa, konfliktinestotehtävillä, konfliktin jälkeisillä vakauttamisoperaatioilla sekä kolmansien maiden tukemisella terrorismin vastaisessa taistelussa niiden alueella. Petersbergin tehtävien täydentäminen esitetyllä tavalla on nähty perustelluksi kaikissa unionimaissa, sillä uudet tehtävät mahdollistavat aikaisempaa paremmin sotilaallisten instrumenttien käyttämisen kriisinhallinnassa toiminnan kehitystä vastaavasti. Tehtäväluettelon täydentäminen merkinnee EU:n kriisinhallintaoperaatioiden lukumäärän kasvua jatkossa.

Solidaarisuuslausekkeen hyväksyminen tarkoittaa unionimaan auttamista terrori-iskun, luonnonkatastrofin tai suuronnettomuuden tapahtuessa. Tällöin unionimaiden tulee käyttää kaikkia käytettävissään olevia resursseja, sotilaalliset resurssit mukaan lukien, kohteeksi joutuneen jäsenmaan auttamiseksi, mikäli kyseinen maa sitä itse pyytää. Solidaarisuuslausekkeen vaikutukset ulottuisivat käytännössä erityisesti sisäasiainministeriön hallinnonalalle (mm. pelastustoimi, poliisitoimi). Toiminta edellyttää erittäin nopeata reagointivalmiutta. Sotilaallisten resurssien käyttö edellyttäisi rauhanturvaamislain muuttamista, jotta mahdollistettaisiin osallistuminen EU:n toimeenpanemaan operaatioon ilman YK:n tai ETYJ:n päätöstä tilanteessa, jossa hallitus katsoo osallistumiseen olevan edellytyksiä.

Voimavaraviraston³³ perustaminen (Agency in the field of Defence Capabilities Development, Research, Acquisition and Armaments) on niinikään saanut voimakasta tukea osakseen jäsenmailta. Suomi on Amsterdamin sopimusneuvotteluista lähtien kannattanut puolustusmateriaaliyhteistyön tiivistämistä osana EU:n kriisinhallintakyvyn kehittämistä. Puolustusmateriaa-

³³ EU:n turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaa palvelee myös kaksi muuta virastoa: Pariisissa sijaitseva EU:n tutkimusinstituutti sekä Tórrejonissa Espanjassa sijaitseva EU:n satelliittikeskus. Voimavaravirasto tulee olemaan näihin järjestelyihin verrattuna painoarvoltaan aivan toisenlainen toimija.

lyhyteistyötä on EU:n piirissä toteutettu erilaisten maaryhmittymien kesken. Tällaisia ovat mm. Britannian, Ranskan, Italian, Saksan, Ruotsin ja Espanjan välillä solmittu Letter of Intent-järjestely sekä puolustusmateriaalialan yhteistyöjärjestö OCCAR, johon kuuluvat Saksa, Ranska, Britannia, Italia ja Belgia sekä lähitulevaisuudessa myös Espanja. Suomi on mukana 19 maata käsittävässä Länsi-Euroopan puolustusmateriaalijärjestössä (WEAG), joka ei merkittävyydeltään vastaa kahta em. järjestelyä.

Vaikka virastoasia ei HVK-prosessissa ole vielä lopullisesti hyväksyttykään, käynnistyivät viraston perustamisvalmistelut jo Italian johdolla syksyllä 2003 Thessalonikin Eurooppa-neuvoston kesäkuussa 2003 antaman mandaatin mukaisesti. Italian johdolla tehty valmistelutyö eteni siten, että marraskuun yleisten asioiden ja ulkosuhteiden neuvostossa sovittiin viraston tehtävistä ja rakenteesta sekä tehtiin periaatepäätös viraston perustamisesta. Tiedot kysymykset, kuten viraston ensimmäisen työohjelman laatiminen, toiminnan rahoitus, henkilöstön rekrytointi ja palkkaus, suhteet muihin EU-organisaatioihin sekä määrättyt hallinnolliset asiat on määrä selvittää kevään 2004 aikana. Kunnianhimoisena päämääränä on viraston toiminnan käynnistäminen vielä tämän vuoden aikana. Avoinna olevia kysymyksiä ratkomaan on perustettu pieni implementointitiimi (Agency Establishment Team), jossa on mukana myös Suomen edustaja.

Viraston tehtäviksi marraskuun 2003 yleisten asioiden ja ulkosuhteiden neuvostossa sovittiin jäsenvaltioiden sotilaallisia voimavaroja koskevien tavoitteiden määrällinen ja laadullinen arviointi, eurooppalaisen puolustusmateriaalialan yhteistyön edistäminen ja tukeminen, puolustusalan teollisen ja teknologisen perustan vahvistaminen sekä puolustusteknologian alan tutkimuksen tukeminen ja koordinointi. Virastolle kaavailuista tehtävistä käy ilmi, että kyseessä ei tule olemaan pelkästään puolustusmateriaalikysymyksiin keskittyvä järjestely. Virastolla tulee olemaan erittäin merkittävä roolia unionin sotilaallisen kriisinhallintakyvyn kehittämisessä. Sen johtokunta voi kokoontua tarvittaessa myös puolustusministerikokoonpanossa, mikä korostaa myös viraston poliittista merkitystä.

Suomen – ja myös monen muun unionimaan - näkökulmasta ongelmallisimmat ehdotukset unionin perustuslailliseksi artikloiksi turvallisuus- ja puolustuspolitiikan alalla liittyivät rakenneyhteistyöhön ja yhteiseen puolustukseen. Rakenneyhteistyön suhteen huolta herätti aiemmissa artiklaehdotuksissa se, että niissä pyrittiin aikaansaamaan suljettu järjestely, johon kaikki halukkaat unionimaat eivät välttämättä olisi päässeet mukaan. Tämä ongelma poistui syksyn neuvottelujen aikana.

Rakenneyhteistyö tähtää siihen, että halukkaat ja kyvykkäät unionimaat voivat edetä muita pidemmälle sotilaallisten voimavarojen kehittämisessä ja vaativien Petersbergin tehtävien mukaisten kriisinhallintaoperaatioiden toteuttamisessa. Italia esitteli Napolin ulkoministeritapaamisessa marraskuun lopussa 2003 luonnoksen rakenneyhteistyön pöytäkirjasta, jossa ensimmäistä kertaa otettiin kantaa niihin kriteereihin, jotka yhteistyöhön mukaan menevien maiden oli määrä täyttää. Pöytäkirjassa todetaan mm., että rakenneyhteistyöhön osallistuvat maat sitoutuvat kehittämään sotilaallisia voimavarojaan ja joukkotarjoustaan unionille sekä – tapauskohtaisesti – osallistumaan suuriin eurooppalaisiin puolustusmateriaalihankkeisiin, monikansallisiin yhtymiin sekä voimavaraviraston toimintaan. Lisäksi jäsenmaiden tulee kiinnittää huomiota puolustusmateriaali-investointien tasoon, yhdenmukaistaa sotilaallisia suoritevaatimuksia, kiinnittää huomiota laadullisiin kysymyksiin ja tehostaa kansallista päätöksentekomenettelyä. Varsin yleisluontoisten sitoumusten lisäksi pöytäkirjassa on yksi konkreettinen tavoite, jolla tähdätään unionin nopean toiminnan kyvyn luomiseen. Pöytäkirja toteaa, että unionimaiden tulee joko yksin tai yhdessä muiden kanssa saada luotua taisteluosasto-vahvuisia³⁴ joukkokokoonpanoja vuoteen 2007 mennessä. Joukot on määrä saada operaatioalueelle 5–30 vuorokautta poliittisen päätöksen jälkeen ja niitä on kyettävä ylläpitämään maksimissaan 120 vuorokautta. Unionin nopean toiminnan joukkoja käytettäisiin erityisesti YK:n tukemiseen.

Samoin kuin voimavaravirastoajatus on myös ehdotus unionin nopean toiminnan kyvyn kehittämisestä siirtynyt pois HVK-raiteelta. Unionimaat pohtivat parhaillaan puheenjohtajamaa Irlannin johdolla, mitkä olisivat lopulliset kriteerit nopean toiminnan kyvyn kehittämiseksi, paljonko taisteluosastoja tarvittaisiin määrällisesti ja missä niitä käytettäisiin maantieteellisesti. Nopean toiminnan kyvyn kehittäminen tulee olemaan tärkeä osa Headline Goal 2010-kokonaisuutta, josta on siis tarkoitus tehdä päätökset vielä Irlannin pj-kauden aikana.

Perustuslakiluonnoksessa ehdotetaan lisäksi, että unionimaat hyväksyisivät ajatuksen yhteisen puolustuksen velvoitteen tuomisesta unioniin. Yhteisen puolustuksen ajatus kirjattiin unionisopimukseen ensimmäisen kerran jo Maastrichtissa. Amsterdamin sopimuksella sanamuotoa tarkistettiin hieman. Näissä sopimuksissa yhteinen puolustus oli kuitenkin kaukotavoite, johon tähdättiin tulevaisuudessa.

³⁴ Taisteluosasto-termillä tarkoitetaan joukkokokoonpanoa, joka käsittäisi esim. 1500 sotilasta. Taisteluosastoja käytetään yleisesti kriisinhallintaoperaatioissa. Kosovon Nato-johtoisessa KFOR-operaatiossa toimii parhaillaan suomalais-irlantilainen taisteluosasto.

Nyt pöydällä olevassa sopimusluonnoksessa mennään selvästi Maastrichtin ja Amsterdamin sopimuksen muotoiluja pitemmälle. Kyseessä ei enää ole kaukotavoite vaan artiklaehdotus unionin yhteisestä puolustuksesta astuisi voimaan heti perussopimuksen ratifiointin jälkeen, mahdollisesti jo vuosina 2006-2007. Suomi ja muut liittoutumattomat unionimaat ovat todenneet uuden yhteisen puolustuksen artiklan kohdalla, etteivät ne voi hyväksyä sellaista yhteisen puolustuksen velvoitetta, jossa avunantovelvoite syntyy automaattisesti hyökkäyksen tapahduttua ja riippumatta hyökkäyksen kohteena olevan maan pyynnöstä; tällaisena turvatakuut olisivat tiukemmat kuin Natossa.

Marras-joulukuun aikana käydyissä keskusteluissa puheenjohtajamaa Italia pyrki huomioimaan liittoutumattomien unionimaiden huolet lisäämällä alkuperäiseen ehdotukseensa maininnan siitä, ettei turvatakuuartikla vaikuta tiettyjen jäsenmaiden kansallisten turvallisuuspoliittisten linjojen erityispiirteisiin. Tämä nähtiin Suomessa ja muissa liittoutumattomissa unionimaissa selvänä kädenojennuksena, joka periaatteessa mahdollisti artiklan hyväksymisen.

Ehdotetun turvatakuuartiklan sisältö on seuraava: ”Jos jokin jäsenvaltio joutuu alueeseensa kohdistuvan aseellisen hyökkäyksen kohteeksi, muut jäsenvaltiot ovat velvoitettuja antamaan sille apua kaikin käytettävissään olevin keinoin Yhdistyneiden Kansakuntien peruskirjan 51 artiklan määräysten mukaisesti. **Tämä ei vaikuta tiettyjen jäsenvaltioiden turvallisuus- ja puolustuspolitiikan erityisluonteeseen.**”

”Tätä koskevien sitoumusten ja yhteistyön tulee edelleen olla Naton puitteissa annettujen sitoumusten mukaisia, ja Nato säilyy sen jäsenenä oleville valtioille niiden yhteisen puolustuksen perustana ja sen toteuttamispaikkana.”

Artiklan jälkimmäinen osa tarkoittaa käytännössä sitä, että EU:n Nato- maiden⁸ kollektiivisen puolustuksen velvoite hoidetaan jatkossakin Naton kautta. Toisin sanoen EU:n turvatakuuartiklassa on kyse ainoastaan jäsenmaiden keskinäisen solidaarisuuden vahvistamisesta ilman todellista sotilaallista uskottavuutta. EU:n puolustus suunnittelussa, joka on rajoittunut Petersbergin tehtävien toimeenpanemiseen, ei jatkossakaan tulla varautumaan siihen, miten hyökkäyksen kohteeksi joutunutta unionimaata autettaisiin sotilaallisesti.

⁸ Nato-maita on 25 unionimaan joukossa 19.

Suomi ja EU:n turvallisuus- ja puolustuspolitiikka

Suomi on aktiivisesti osallistunut unionin turvallisuus- ja puolustuspolitiikan kehittämiseen. Hyvänä osoituksena Suomen panoksen huomioimisesta tässä työssä on kenraali Gustav Hägglundin valitseminen unionin sotilaskomitean johtoon keväällä 2001. Sotilaallisesti liittoutumaton unionimaakin pysyy aktiivisella toiminnallaan olemaan uskottava toimija tällä politiikka-alueella.

Suomella ei ole kuitenkaan varaa jäädä lepäämään laakereillaan, kun unionin turvallisuus- ja puolustuspoliittista yhteistyötä syvennetään. Keskeisiä uusia järjestelyitä, joissa jäsenmaiden sitoutuminen jatkotyöhön todella mitataan, ovat aktiivinen ja rakentava osallistuminen voimavaraviraston toimintaan sekä aito pyrkimys täyttää rakenneyhteistyön pöytäkirjan kriteerit. Rakenneyhteistyön suhteen Suomi täyttää jo nyt useimmat pöytäkirjassa luetellut kriteerit. Nopean toiminnan kyvyn kehittämisessä Suomella on vielä tehtävää, mutta tämäkin kehitystyö on jo aloitettu. Kaiken kaikkiaan Suomella on hyvät mahdollisuudet olla jatkossakin mukana EU:n sotilaallisen kriisinhallintakyvyn kehittämisessä.

1.4 EUROOPPALAISEN MATERIAALIYHTEISTYÖN KEHITYS

Insinööriprikaatikenraali
Markku Ihantola
Pääesikunta
Sotatalousosasto

Usein väitetään, että Euroopan puolustusmateriaaliyhteistyön materiaaliset ja näkyvät tulokset ovat kovin vaatimattomia, jota tosiasiassa tämä lyhyt katsaus lähihistoriaan pyrkii selittämään. Katsaus painotuksineen on omani, perustuu omiin kokemuksiini ja on siis täysin subjektiivinen.

Tärkein yhteistyön tulos Euroopassa on ollut aito luottamus ja halu yhteistoimintaan. Siihen ovat osallistuneet Euroopan NATO- ja EU-maat, yhteensä 19 valtiota. Maat ovat myös avoimesti julkaisseet puolustusmateriaalin hankintasuunnitelmansa, kertoneet ja perustelleet niitä. Varustaminen ei sisällä enää suuria salaisuuksia Euroopassa, nyt yhteistyötä estää enää kunkin maan kansallinen byrokratia ja kuviteltu oman teollisuuden suojaamisen tarve. Tehty työ antaa hyvän pohjan Euroopan puolustusmateriaalialan tulevalle, yhä jokapäiväisemmäksi muuttuvalle yhteistyölle. Kehitys alkoi NATO:ssa, jatkui WEU:ssa ja myöhemmin WEAG:ssa ja se on siirtymässä osaksi EU:n toimintaa. Kaikesta pyrkimyksestä huolimatta ovat konkreettiset ja näkyvät tulokset olleet vaatimattomia – Euroopassa vuonna 2001 kaikista yli 10 miljoonan euron hankinnoista 74% oli edelleenkin kansallisia.

NATO:ssa yhteistyön painopiste on perinteisesti ollut valvonnan ja yhteisten operaatioiden edellyttämässä yhteistoiminnassa ja vain poikkeustapauksissa puolustusmateriaaliyhteistyössä. Tästä syystä yhdessä tehty standardisointityö on keskittynyt yhteisistä doktriineista ja toimintatavoista sopimiseen. Pyrkimystä yhtenevyyteen – yksittäisten sotilaitten ja järjestelmien yhteistoimintaan ei ole todellisuudessa edes pyritty. Vasta NATO:n Prahan kokous ja siellä syksyllä 2002 sovitut maailmanlaajuiseen toimintaan kykenevät nopean toiminnan joukot toivat tullessaan pyrkimyksen ja rakenteet aitoon materiaaliyhteistyöhön. Suomi on osallistunut kohtuullisen aktiivisesti Pfp-maille avoimeen yhteistyöhön 90-luvun alkupuolelta lähtien. NATO:ssa Euroopan maat oppivat yhteistyöhön, tai ainakin oppivat siitä avoimesti puhumaan.

NATO:n yhteinen, materiaalin ylläpitoon perustettu NAMSA jäi käytän-

nössä vain erikseen sovittujen asejärjestelmien ylläpitäjäksi ja tuolloinkin usein vain varalle, jota käytettiin, silloin lain omat järjestelyt pettivät. Suomi on osallistunut muutaman järjestelmän osalta NAMSA:n yhteistyöhön 90-luvun loppupuolelta lähtien.

WEU:ssa, NATO:n eurooppalaisten jäsenten yhteisössä, haluttiin painottaa sekä taloudellisuutta että Euroopan puolustusteollisuuden kilpailukykyä. Näillä perusteilla puolustusmateriaaliyhteistyötä varten muodostui WEU:n alle yhteistyöelimiksi EUROLONGTERM, WEAG, WEAO ja WELG. Yhteistyön lähtökohtana oli kansalliselta pohjalta lähtävä materiaalille asetettavien sotilaallisten vaatimusten ja niitä johdettujen teknisten vaatimusten harmonisointi, joka tehtiin WEAG:ssa ja harmonisoidut vaatimukset vahvistettiin ministeritasolla EUROLONGTERM:ssa. Vahvistettujen vaatimusten pohjalta tapahtuvaan yhteishankintaan tähtäävä yhteistyö jatkui WEAG:ssa toisaalta yhteishankinnan valmisteluna ja toisaalta tarvittavan tutkimustiedon ja teknologioiden yhdessä kehittämisenä. Itse hankinta tapahtui joko vastuullisen ostajamaan tai erikseen perustetun organisaation toimesta. Tutkimus- ja teknologiayhteistyö johti myös pyrkimykseen koelaitosten ja koekenttien käytön yhteistyöhön ja käytön tehostamiseen. Puolustusmateriaalin ylläpitoa koordinoimaan perustettiin WELG (Western European Logistics Group).

Euroopan puolueettomat maat, Suomi mukaan lukien, pääsivät osallistumaan EU:n jäsenenä eurooppalaiseen puolustusmateriaaliyhteistyöhön viime vuosikymmenen loppupuolelta alkaen ja saivat täysjäsenyyden marraskuussa 2000. Puolueettomien mukaanotto lopetti kuitenkin WEU:n toiminnan ja siirsi sen kassakaappiyhteisöksi. Samalla, mitä ilmeisimmin vahingossa, lopetettiin aktiivinen toiminta sekä EUROLONGTERM:ssa että WELG:ssa. Todellisuudessa päätös halvaannutti myös WEAG:n toiminnan.

Euroopan Unionissa puolustusmateriaaliyhteistyö alkoi Euroopan yhteisen puolustus- ja turvallisuuspolitiikan – ESDP - luomisessa ja erityisesti Helsingin kokouksessa Petersbergin tehtäviä varten yhdessä perustettavien nopean toiminnan joukkojen luomisella. Työ käynnistyi tarvittavan suorituskyvyn yhteisellä määrittelyllä ja etsimällä yhdessä käyttöön ilmoitettujen kansallisten joukkojen ja halutun suorituskyvyn välisiä puutteita. Puutteet pyrittiin ratkaisemaan kansallisesti, mutta osa puutteista on sellaisia, jotka edellyttävät myös yhteisiä materiaalihankintoja, liisauksia tai vuokrauksia. Puhe eurooppalaisessa yhteistyössä siirtyi materiaalista suorituskykyyn ja kaikkinaisiin keinoihin suorituskykypuutteiden ratkaisemiseksi. Suomi on ollut operatiiviseen toimintaan pyrkivässä yhteistyössä aktiivinen. Materiaaliyhteistyössä, jos sitä on ollutkaan, Suomi ei ole ollut mukana.

NATO- tai EU-laajuisen yhteistyön rinnalle on syntynyt pienempiä, kiinteämpään yhteistyöhön pyrkiviä ryhmiä. Ryhmissä on mukana Euroopan puolustusmateriaalin todelliset tuottajat, nettoviejä Iso-Britannia, Saksa, Ranska, Espanja, Italia ja Ruotsi. Occar-sopimuksessa on sovittu yhteisestä materiaalihankintaorganisaatiosta ja hankinnan menettelytavoista. Framework Agreement (LoI) – sopimuksessa kuusi maata on sopinut teollisuuden yhteistyöstä ja yhteisestä sotilaallisten vaatimusten hallinnasta. NATO:ssa viisi teollistuneinta maata toimii yhdessä ns. Big Five-ryhmänä, jossa USA on luonnollinen jäsen.

Euroopan Unionissa komissaari Liikasen kaudella herättiin huomaamaan puolustusmateriaalin ja teknologiakehityksen välinen yhteys. Koko Euroopan teollisen pohjan kehittämiseksi on puolustusmateriaalin kehittäminen ensiarvoisen tärkeää – tehdäänhan uusien teknologioiden kehitystyöstä suuri osa juuri puolustusmateriaalia kehitettäessä. Samalla todettiin, että suurin osa puolustusmateriaalin kehittämisestä tapahtuu ilmailuteollisuudessa, jossa raja siviili- ja sotilastuotteiden välillä on olematon.

Konventtityössä yhdistettiin Euroopan turvallisuus- ja puolustuspolitiikkaan puolustusmateriaaliyhteistyö ja jo aiemmin WEAG:ssa valmisteltu Puolustusmateriaalivirasto. Viraston toimialaa laajennetaan materiaalista suorituskykyyn kuitenkin niin, että painopiste on Euroopan yhteisten joukkojen tarvitsema suorituskyky ja sen edellyttämä materiaali. Valmisteltu sopimus antaa luonnollisesti edellytykset myös muuhun yhteistyöhön. Ajatus on perustaa verkottunut virasto, joka pienellä väkimäärällä voi hallinnoida yhteistyötä, Yhteistyö toteutetaan olemassa olevissa organisaatioissa ja järjestöissä. Sopimus korostaa suurten puolustusteollisuusmaitten perustamia OCCAR- ja LOI-yhteenliittymiä. Vaikka kaikki Unionin jäsenmaat ovat uuden viraston kannalla, on viraston perustaminen jäänyt odottamaan sopimusta uudesta perustuslaista.

Puolustusmateriaaliyhteistyö on siis voimissaan, eurooppalaisia rakenteita on ja edellytykset konkreettiselle yhteistyölle on olemassa.

Miksi euroopassa tarvitaan ja halutaan materiaaliyhteistyötä?

NATO:ssa ja WEU:ssa Euroopan maat olivat oppineet puhumaan avoimesti yhteistyöstä, mutta vasta nyt sille on löytymässä todellista tarvetta.

Euroopan turvallisuustilanne muuttui huimasti 90-luvulla. Varsovan liiton häviäminen, Venäjän ja Yhdysvaltojen uusi suhde, EAPC ja NATO:n PfP-

yhteistyö, Euroopan Unionin nopea kehittyminen ja erityisesti Balkanin tahtumat muuttivat Euroopan.

Nykypäivän Euroopassa ei oman maan puolustaminen enää ole riittävä oikeutus kansallisille puolustusvoimille ja niiden rahoitukselle. Vaikkapa hollantilaisen on vaikea enää uskoa ja siten rahoittaa oman maan puolustukseen tarkoitettuja puolustusvoimia, ovathan perinteiset uhkat Englannista tai Saksasta, Belgiasta puhumattakaan, hävinneet historiaan. Yhteinen Eurooppa on tullut oman maan tilalle. Moni maa on jo päättänyt, että niillä on puolustusvoimat, joka on tarkoitettu vain osallistumaan puolustukseen ulkomaille osana joko EU:n tai NATO:n joukkoja. Kotimaassa tehtäväksi on usein otettu poliisiluonteinen terrorismin vastainen toiminta. Kaikille on selvää tarve puuttua uhkaaviin kriiseihin jo niiden syntyessä ja ennen niiden mahdollista laajenemista. Eurooppalaisille Jugoslavian hajoaminen ja Euroopan kyvyttömyys vaikuttaa asioihin jätti pysyvän trauman.

Kriiseihin puuttuminen jo niiden syntyessä merkitsee uudenlaista uhkakuva, uudenlaista doktriinia ja uudenlaista varustusta. Eniten se merkitsee aitoa yhteistoimintakykyä, ei vain joukkojen vaan jopa yksittäisten sotilaiden välillä. Jokaisen on tiedettävä enemmän kuin omilla sensoreilla on havaittavissa. Yhteistoimintakyvyssä lähestytään yhtenevyyden vaatimusta.

Uudet vaatimukset merkitsevät uutta varustusta, joka on järkevää hankkia, päivittää ja ylläpitää yhdessä. Vain yhdessä ostamalla ja yhdessä ylläpitämällä voidaan materiaalin vaihtokelpoisuus saavuttaa ja yhtenäistämällä koulutus ja ohjeistus voidaan saavuttaa toivottu yhtenevyys. Jo nyt ohjeistetaan ja koulutetaan yhdessä, simulaattoreita verkotetaan ja harjoituksiin käytetään parhaiten siihen sopivia alueita. Onpa suunnitteilla yhdessä tehtäviä investointeja yhteisesti käytettäviin joukkoihin vähän osakeyhtiötyyppisesti. Esimerkkinä on suunnitelma Euroopan ilmakuljetusjoukoista, jota edeltää jo nyt toimiva lentokuljetusten taksitilauskeskuksen tapaan toimiva kuljetusten koordinoitakeskus Belgiassa.

Osallistuminen yhteisiin kriisinhallinnan operaatioihin – NATO:ssa 20000 miestä koko maailmassa ja Unionissa 60000 miestä 4000 km päässä Brysselistä – ja käynnistyvä poliisiyhteistyö merkitsee varautumista toimintaa vaikka ilman olemassa olevaa infrastruktuuria ja edellyttää mittavaa panostusta turvaamaan huolto ja ylläpito kaukana kotoa. Erityisesti pienten maitten on voitava hoitaa huoltonsa yhdessä.

Uusi materiaali ja sen ylläpito on kallista puhumattakaan uskottavasta käyttövarmuudesta.

Euroopassa pidetään luonnollisena eurooppalaisen puolustusmateriaalin

maailmanlaajuisen kilpailukyvyn luomista ja säilyttämistä. Unionissa sitä pidetään yhtenä koko teollisen kilpailukyvyn perustoista. Euroopan nykyisillä puolustusbudjeteilla se on yhteinen haaste, käyttäähän Yhdysvallat viisinkertaisesti rahaa puolustusmateriaalia tukevaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen (EU 10 ja USA 55 miljardia Euroa). Joskin Bush:n hallinto on painottanut järjestelmäkehitystä ja demonstraattoreita selvästi tiedettä ja teknologiakehitystä enemmän; tiede- ja teknologiarahoituksen kasvu oli 10% verrattuna järjestelmäkehityksen yli 80% kasvuun. Euroopan haaste on mittaava, vaikka kaikki uskomme olevamme täällä Euroopassa selvästi tehokkaampia kuin he siellä Yhdysvalloissa.

Puolustukseen osoitettavan rahan puute on Euroopassa yhteinen tekijä. Vaikka kokonaisuudessaan Euroopan puolustusbudjetit ovat säilyneet lähes vakioina, on kasvavia henkilöstömenoja katettu materiaalihankintoja leikkaamalla. Ongelma vaan pahenee, siirtyminen palkka-armeijaan merkitsee myös kilpailua pätevistä väestä, josta ei vanhenevassa Euroopassa selvitä ilman kilpailukykyisiä palkkoja ja palvelussuhteen ehtoja.

Tarve säästää materiaalin ylläpitomenoista on kiistaton, kun vielä tiedämme, että uusi materiaali on entistä kalliimpaa ylläpitää. Oman lisänsä antaa yhteinen Eurooppa, jossa puolustuksen suorituskyky tai sen puute tulee aina näkyville. Jos ja kun oma sotilaallinen huoltovarmuus ei enää ole kansallisen ylläpidon peruste, on olemassa kaikki edellytykset yhteiselle eurooppalaiselle ylläpidolle. Toivottavasti tuleva Euroopan puolustusmateriaalivirasto jatkaa siitä mihin työ WELG:ssä jäi.

Kansainvälistyminen ja Suomi

Eurooppalaiset ongelmat ja haasteet koskevat myös Suomea. Puolustusbudjetti ei kasva vaikka menot kasvavat, aito eurooppalainen kriisin hallinta merkitsee uusia tehtäviä ja uutta varustusta. Maantiede säilyy ja Suomi säilyy Euroopan rajaseutuna. Huoli Euroopan teollisen pohjan kilpailukyvästä koskee mitä suuremmassa määrin myös Suomea. Tulevaisuuden haasteet merkitsevät työtä rajun tuottavuuden kasvun hyväksi. Vaikka suomalaiset puolustavat Suomea, on se ja siihen varautuminen tehtävä koskaan aiemmin koettua tehokkaammin. Vähemmällä on saatava enemmän.

Kansainvälistyminen antaa tähän apunsa. Kiistatta yhdessä tekeminen säästää sekä omaa työtä että rahaa. Yhteistyöhön on opeteltava ja opittava.

Rahaa säästyy määrittelyssä – yhdessä laaditut vaatimukset poistavat

omat ylelliset vaatimukset. Omaa työtä ja joskus jopa aikaa säätyy hankinnan toteutuksessa, vastaanotossa, koulutuksessa ja ohjeistuksessa puhumattakaan käyttöperiaatteitten tekemisessä. Rahaa säästyy ostamalla suurempia sarjoja sekä koe- ja testausjärjestelyissä. Yhteiset koejärjestelyt ja -tilat säästävät rahaa ja väkeä sekä lisäävät ymmärrystä. Yhdessä suunniteltu ylläpito ja sen edellytykset varalaite- ja varaosapalveluineen säästää toimintamenoissa koko elinjakson ajan. Yhdessä suunnitellut ja toteutetut päivitykset ja käyttökoke- muksista kumpuavat käyttöä turvaavat modifikaatiot ovat se missä säästetään.

Säästöt syntyvät, jos osapuolilla on siihen aito halu ja puolustusvoimien vastuuorganisaatioiden yhteistyö on aitoa ja yltää koko elinjakson ajaksi.

Rahan ja resurssin säästö ei ole kaikki. Yhteistyö on myös voimaa. Viimeksi uudenvuoden puheessaan Tasavallan presidentti korosti sekä omaa puolustustamme että aitoa kansainvälistymistä - mahdollisesta liittoutumisesta huolimatta. Suomen puolustus on aina suomalaisten tehtävä mutta antamalla apua odotamme myös saavamme puolustukseemme apua.

Samaa asiaa on korostettu jo pitkään omia puolustusmateriaalihankintoja ohjeistettaessa. Jo vuosia on korostettu yhteensopivuutta ja viime vuodesta on korostettu yhteistä materiaalia ja siten yhtenevyyttä. Tavoitteena luonnollisesti taloudellisuus hankinnassa ja ylläpidossa mutta erityisesti edellytykset osallistumiselle Euroopassa ja avun vastaanotolle silloin kun sitä tarvitsemme. Yleisesti Euroopassa käytetty puolustusmateriaali on ylläpidettävissä, se antaa edellytykset yhteistyölle aina yhteistä rotaatiota myöten ja erityisesti antaa edellytykset avun saannille, vastaanotolle ja välittömälle käyttönotolle. Yhteinen materiaali antaa avulle joustavuutta, annettava tai saatava apu voi olla rengas tai laakeri tai sitten kokonainen varustettu joukko – yhteinen materiaali antaa kaikkeen mahdollisuudet.

Meille puolustusvoimien väelle kokoeurooppalainen näkökulma on uusi. Olemmehan tottuneet luottamaan vain itseemme ja hankkimaan sitä tavaraa mitä pidämme itsellemme parhaana. Ostamme valmistajilta mutta määrittelemme, modifioimme ja integroimme itse. Muiden maiden puolustusvoimiin olemme olleet puheväleissä, mutta pitkäjänteiseen ja kiinteään materiaaliyhteistyöhön on harvemmin nähty tarvetta. Eurooppalainen näkökulma on toinen. Yhteistyö tapahtuu aina puolustushallintojen tasolla valmistajalta kysymättä ja valmistajan haluista tai mielipiteistä piittaamatta.

Eurooppalainen puolustusmateriaaliyhteistyö on ainutlaatuinen mahdollisuus säästää rahaa ja varmistaa oman puolustuksemme huoltovarmuus. Mahdollisuus on olemassa, mutta sen käyttö vaatii opettelua, harjoittelua ja pitkäjänteisyyttä. Yhteistyö syntyy yhdessä tekemällä.

1.5 EUROOPAN VASTINE USA:N TEKNOLOGISEEN YLIVOIMAAN

Majuri
Pasi Pasivirta
Pääesikunta
Sotatalousosasto

USA:ta pidetään yleisesti maailman johtavana maana teknologisessa kehityksessä. Tämä yleinen käsitys perustuu muun muassa USA:n teknologiseen tutkimukseen ja kehittämiseen (TTK) kohdentamaan rahoitukseen, joka suomalaisesta mittakaavasta tarkasteltuna on valtava. USA:n ylivoima teknologiakehityksessä on herättänyt läntisessä Euroopassa huolta jo pitkään. Asia tuntuu olevan vaikea erityisesti Euroopan suurille maille kuten Ranskalle ja Saksalle.³⁶ Tästä johtuen Euroopassa on käynnistetty useita ohjelmia, joiden tavoitteena on saattaa Eurooppa USA:n kanssa vähintäänkin tasavertaiseksi teknologiakehittäjäksi.

Tässä kirjoituksessa tarkastellaan USA:n ja Euroopan sotilaallisen teknologiakehityksen periaatteita ja suuntauksia sekä arvioidaan Euroopan mahdollisuuksia vastata USA:n haasteeseen maailman johtavana teknologiakehittäjänä. Kirjoituksessa esitetyt näkemykset perustuvat kirjattuihin lähteisiin sekä kirjoittajan kokemukseen sotilaallisista monikansallisista tuotekehitysprojekteista.

Teknologisen ylivoiman perusteet

Teknologisen ylivoiman, kuten minkä tahansa ylivoimatekijän, saavuttaminen perustuu kolmeen tukijalkaan. Nämä tukijalat ovat:

- halu saavuttaa kyseinen ylivoima
- tutkimukseen ja kehittämiseen kohdennettavat resurssit
- ammattitaitoinen ja motivoitunut henkilöstö

³⁶ Iso-Britannian sotilaallinen teknologiaosaaminen pohjautuu hyvin pitkälle läheiseen yhteistyöhön USA:n kanssa, joten heidän motivaationsa kilpailuun USA:n kanssa on vähintäänkin kyseenalainen.

Halu on esitetty luettelossa ensimmäisenä, sillä ilman sitä ei kahdella muulla tekijällä ole merkitystä. Halu tehdä jotain paremmin kuin joku muu pohjautuu luonnollisesti siihen, että on tunnistettu, että joku osaa jonkin asian meitä paremmin. Teknologisen kyvyn tunnistaminen sotilaallisissa järjestelmissä on huomattavasti vaikeampaa kuin kyvyn tunnistaminen puhtaasti siviilitarkoitukseen suunnitelluissa järjestelmissä. Tämä väite perustuu siihen, että järjestelmän todellinen suorituskyky kyetään mittaamaan luotettavasti vain, kun järjestelmää käytetään sen todellisessa käyttöympäristössä, eli sodassa. Vaikka maailmassa soditaan jatkuvasti, ei yksikään viimeaikaisista sodista kuitenkaan anna riittäviä perusteita analysoida teknologisten järjestelmien todellista suorituskykyä. Viimeaikaiset sodat ovat olleet luonteeltaan hyvin pitkälle epäsymmetrisiä, sillä sodan osapuolten järjestelmien teknologiatasot eivät ole olleet keskenään vertailukelpoisia. Viimeisin Irakin sota tosin osoittaa, että koko järjestelmän tehokkuus riippuu sen kaikkien osien suorituskyvystä. Irakin asevoimien käytössä ollut, pääosin vanhentunut, teknologia olisi mahdollistanut huomattavasti paremman suorituskyvyn, mikäli joukkojen koulutus olisi ollut asianmukaista.

Kun halu tehdä jotain on olemassa ja tiedetään mitä halutaan tehdä, niin seuraavaksi tulee ratkaista se, millä näkemyksellä ja strategialla ylivoima saavutetaan. Tämä menettely on hyvin pitkälle analoginen perinteisen business-maailman kanssa, sillä kyse on loppujen lopuksi siitä, millä viedään muilta pelureilta bisnestä? Amerikkalaiset ovat perinteisesti hallinneet bisneksenteon melko hyvin, mikä lisää haasteita Eurooppalaisille pelureille.

Keskeistä halun toteuttamisessa on toteuttamiseen varatut resurssit – rahoitus ja henkilöstö. Vaikka Euroopan Unionin puitteissa TTK-toiminnan rahoitusta pyritään jatkuvasti lisäämään, niin USA:n TTK-toimintaan kohdennettu rahoitus on aivan eri luokkaa. Läntisessä Euroopassa sotilaalliseen TTK-toimintaan vuosittain kohdennettu rahoitus on vakiintunut noin 26 miljardin US dollarin tasolle.³⁷ USA:ssa vastaava luku on noussut noin 80 miljardin US dollarin tasolle. Suurempi rahoitus mahdollistaa suurempien riskien ottamisen ja tutkimusprojekteja voidaan siten käynnistää huomattavasti kevyemmin perustein kuin Euroopassa.

Ongelmalliseksi tilanteen tekee lisäksi se, että Eurooppalaisessa toimintaympäristössä nämä (rahalliset) resurssit ovat yleisesti ottaen poissa muista puolustusjärjestelmän kehittämiseen ja ylläpitoon kohdennetuista resursseista. USA:ssa tilanne on hieman toisenlainen, sillä esimerkiksi kansalliseen

³⁷ Suomen sotilaallisen TTK-toiminnan rahoitus vuonna 2003 oli noin 50 miljoonaa US dollaria.

turvallisuuteen vedoten Yhdysvaltain presidentti voi esittää kongressille merkittävää, puolustusbudjetin ulkopuolista, lisärahoitusta teknilliseen tutkimukseen ja tuotekehitykseen. Yhdysvaltojen kongressi on viime aikoina ollut hyvin suopea tällaisia esityksiä kohtaan, joten USA:n etulyöntiasema R&D rahoituksen suhteen säilynee horjumattomana. Sotilaalliseen TTK-toimintaan kohdennettu rahoitus on esitetty seuraavalla sivulla taulukossa 1.

Osaavan TTK-henkilöstön tuottaminen on pitkäaikainen ja jatkuvia resursseja vaativa prosessi. Sotilaallisten järjestelmien kehittäminen edellyttää vahvan teoreettisen pohjan lisäksi sotilaallisten järjestelmien erikoispiirteisiin liittyvää osaamista. Tätä osaamista voi hankkia vain toimimalla kyseisten järjestelmien parissa. USA on Eurooppaa edellä myös tällä saralla. USA:n yliopistolaitos tekee kiinteää yhteistyötä asevoimien kanssa ja siten asevoimilla on käytössään erittäin korkealuokkaista osaamista. Läntisessä Euroopassa asevoimien ja yliopistolaitoksen välinen yhteistyö on poliittisesti arkaluontoinen asia.

Teollisuuspoliittiset tekijät

Puolustusselonteossa 2001 valtioneuvosto on asettanut puolustusvoimille velvoitteen kehittää kotimaista puolustustarviketeollisuutta ja turvata teollisuuden toimintaedellytykset kohdentamalla vähintään puolet materiaalihankintavaroista kotimaiselle teollisuudelle. Vahvan ja kilpailukykyisen kansallisen puolustustarviketeollisuuden katsotaan osaltaan johtavan siihen, että TTK-toimintaan käytettävissä olevalla rahoituksella saavutetaan paras mahdollinen tulos. Vastaavia velvoitteita on asetettu myös muille Eurooppalaisille asevoimille, kuten esimerkiksi Iso-Britannian asevoimille.³⁸ Tämä kansallisen teollisuuden toimintakyvyn turvaamisen periaate on hyvin tyypillistä myös USA:n asevoimien toiminnassa.

Länsi-Euroopan aseollisuusryhmittymä (WEAG) pyrkii luomaan Eurooppaan vahvan ja kilpailukykyisen ylikansallisen puolustustarviketeollisuuden, joka kykenee aidosti haastamaan amerikkalaiset teollisuusyritykset. WEAG:n puitteissa kehitetty prosessi ja Euroopan Unionin jäsenvaltioiden omaksuma linja, jonka mukaisesti suuret hankkeet tulisi pääsääntöisesti toteuttaa Euroopassa, luovat edellytyksiä eurooppalaisen puolustustarviketeollisuuden kilpailukyvyn kehittämiseksi. WEAG:n politiikan seurauksena eu-

³⁸ UK MOD Defence White Paper, December 2003, Volume II p. 26

Expenditure on military equipment and military R&D in Western Europe and the USA, 1991–2002^a

Figures are in US \$b., at constant 2000 prices.

Country	1991	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Military equipment (MER dollars)^a</i>									
France ^b	..	..	..	7.7	6.6	6.6	6.4	6.5	6.6
Germany	5.9	3.4	3.2	3.0	3.6	3.8	3.8	3.9	3.4
Italy	3.2	2.5	2.7	2.2	2.5	2.5	3.2	2.3	2.8
Netherlands	1.1	0.9	1.1	0.9	0.9	1.1	1.0	1.0	1.1
Norway	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8
Spain	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0
Sweden	..	..	..	..	..	..	..	..	..
UK	12.7	8.2	9.0	8.8	9.4	9.4	9.2	8.8	8.7
NATO W.Europe^c	22.6	18.1	19.2	18.2	19.6	19.8	20.3	19.0	19.3
NATO W. Europe^d	..	..	..	25.9	26.2	26.4	26.7	25.5	25.9
USA	96.7	87.3	80.0	77.0	74.1	72.4	66.1	78.1	83.6
<i>Military R&D (PPP dollars)^a</i>									
France	6.5	4.5	4.3	3.4	3.2	3.1	3.1	3.5	..
Germany	2.0	1.6	1.7	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	..
Italy	0.7	0.4	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.4	..
Netherlands	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	..	..
Norway	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Spain	0.6	0.3	0.4	0.7	1.2	1.2	1.3	..	..
Sweden	0.7	0.5	0.5	..	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
UK	4.4	3.6	3.7	3.9	3.4	3.7	3.7	..	..
Total EU	14.9	11.1	10.9	10.5	9.8	9.8	9.7	..	..
USA	49.7	42.1	41.6	42.5	42.0	42.7	42.6	44.5	50.6
EU and USA	64.6	53.2	52.5	53.0	51.8	52.5	52.3	..	..

^aData on military equipment and military research and development (R&D) are not comparable because data on military R&D are converted at purchasing power parity (PPP) rates, while equipment data are converted at market exchange rates.

^b France has not provided data to NATO for a breakdown of its military expenditure before 1997.

^c These totals do not include France.

^d These totals include France.

Sources: Military equipment: NATO data, as provided in appendix 10B in this volume; Military R&D: OECD, *Main Science and Technology Indicators*, no. 1 (OECD Publications: Paris, 2002); and OECD data.

Taulukko 1 Sotilaalliseen TTK-toimintaan kohdennettu rahoitus. Lähde: SIPRI vuosikirja 2002

rooppalainen aseteollisuus onkin kokenut viime vuosina merkittäviä muutoksia. Aseteollisuuden rakenne on muuttunut siten, että pieniä teollisuusyrityksiä on liitetty osaksi suurempia yrityksiä. Esimerkkinä voidaan mainita vaikkapa perinteisen ruotsalaisen ajoneuvovalmistajan Hägglunds Vehicle AB:n liittäminen osaksi Alvis konsernia.

WEAG:n tavoitteiden toteutumista jarruttaa kuitenkin aidon sitoutumisen puute. Kansallisiin lähtökohtiin vedoten monet Euroopan maat ylläpitävät päällekkäistä kilpailevaa teollisuutta. Esimerkiksi ilmailuteollisuuden osalta Euroopan maiden on ollut mahdotonta päästä asioista yksimielisyyteen. Eurofighter hankkeella oli periaatteessa hyvät edellytykset olla aito eurooppalainen haaste Yhdysvaltain ilmailuteollisuudelle, mutta toisin kävi. Koska Britit ja Ranskalaiset eivät koskaan saavuttaneet yksimielisyyttä koneen tietystä ominaisuuksista koneen tuotannon aloittaminen viivästyi useita vuosia. Eurofighter hankkeen budjetit ovat olleet runsaasti pakkasella jo pitkään ja asiaa paremmin tuntevat väittävät, että kone ei vastaa enää nykyiseen uhkakuvaan. Eurofighterin vahvistettu tilauskanta on tällä hetkellä 620 kappaletta (tuotanto suunniteltu vuoteen 2014 saakka). Vertailun vuoksi todettakoon, että amerikkalainen F-35 Joint Strike Fighter kilpailee Eurofighterin kanssa samoilla markkinoilla. F-35:n tilauskanta on tällä hetkellä hieman yli 3000 kappaletta.³⁹ Kun huomioidaan lisäksi eurooppalaisen teollisuuspolitiikan mukainen linjaus, jonka mukaisesti kukin Eurofighterin alkuperäinen ostaja (Saksa, Iso-Britannia, Espanja ja Italia) saivat itselleen hankittavaan konemäärään suhteutetun määrän koneen osien valmistuksesta⁴⁰ mikä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että toistaiseksi jokaisen koneen osat tehdään neljässä eri maassa ja aivan erilaisissa kulttuuriympäristöissä. Tämä ei ainakaan tule helpottamaan kilpailemista F-35:n kanssa. Vaikeaa tilannetta Euroopassa osoittaa myös se, että ranskalaiset ylläpitävät edelleen omaa sotilaslentokoneiteollisuutta ja ruotsalaiset yrittävät epätoivoisesti markkinoida oman teollisuutensa lippulaivaa JAS Gripeniä.

Kunnianhimon puutteesta ei WEAG:n jäsenmaiden korkeita virkamiehiä kuitenkaan voi syyttää. Seuraava tavoite on tehdä Airbus A400M koneesta yhteiseurooppalainen ilma-alus, joka tarjoaa amerikkalaista kilpailijaan paremman suorituskyvyn. Pitkällisten neuvotteluiden jälkeen A400M:n vahvistettu tilauskanta on tällä hetkellä 183 kpl. Airbusin toivotaan valtaavan C-130

³⁹ Jane's All World's Aircraft 2004

⁴⁰ Eurofighterin alkuperäisiin kehittäjämaihin tulee kuhunkin oma kokoonpanolinjansa. Nykyaikaisen lentokoneen rakentamisen kallein vaihe on kokoonpano.

Hercules koneiden markkinat. Hercules koneita on valmistettu yli 2000 kappaletta, joten kyseessä ovat siis merkittävät markkinat.

Järjestelmäkehityksen perusteet

Eräs teknologiseen kehittämiseen oleellisesti vaikuttava asia on järjestelmien vaatimusmäärittely. USA:ssa asia on melko ”yksinkertaista” sillä asejärjestelmähankkeissa vaatimuksia asettavia asiakkaita on periaatteessa maksimissaan neljä maa-, meri- ja ilmavoimat sekä merijalkaväki. WEAG:n puitteissa asiakkaita on tapauksesta riippuen jopa kymmeniä. Eurooppalaisen teollisuuden kannalta tämä on erittäin hankala tilanne, sillä yhdenmukaisen vaatimusmäärittelyn löytäminen on erittäin vaikeaa. Ilman yhdenmukaista vaatimusmäärittelyä suurten sarjojen valmistaminen on hankalaa. USA:n teollisuuden kannalta tilanne on myös siinä suhteessa yksinkertaisempaa, että yksittäisten asiakkaiden tilaukset ovat yleensä suuria. Suuret valmistussarjat taas johtavat usein siihen, että USA:n asevoimien asiakkaalle tehty tuote kelpaa sellaisenaan myös eurooppalaiselle asiakkaalle.

Tarvitseeko USA:n teknologiseen ylivoimaan vastata?

Kuten viimeaikaiset sodat ovat osoittaneet, teknologinen ylivoima ei välttämättä ratkaise sodan lopputulosta, vaan järjestelmän kokonaisuus ratkaisee. Joissain tapauksissa huipputeknologiasta ei ole mitään hyötyä. Keskeistä huipputeknologian käytössä sotilaallisissa sovelluksissa on se soveltuuko se käytettäväksi kyseisessä tilanteessa ja jos soveltuu, niin miten se implementoidaan järjestelmiin. Mikäli teknologia soveltuu käyttöön, niin seuraavaksi tulee arvioida sen mahdollisen käytön omille joukoille aiheuttama uhka. Euroopan pitää siis kysyä itseltään millaisiin konflikteihin eurooppalaisten joukkojen tulee varautua ja miksi USA:n kanssa pitäisi kilpailla?

Mikäli Euroopassa päädytään ratkaisuun, että USA:n kanssa kilpaileminen on välttämätöntä ja lisäksi uskotaan siihen, että eurooppalainen aseteollisuus kykenee merkittävässä määrin valtamaan markkinoita USA:n aseteollisuudelta, niin Euroopan maiden tulee ryhtyä aitoon yhteistyöhön. Tämä tarkoittaa sitä, että monet maat joutuisivat tinkimään kansallisista intresseistään. On kuitenkin vaikeaa nähdä, että esimerkiksi Britit tekisivät mitään, joka johtaisi brittiläisen aseteollisuuden aseman heikkenemiseen. Aidon yh-

teisen halun löytyminen laajentuvassa ja yhdentyvässä Euroopassa tulee olemaan entistä vaikeampaa. Toisaalta halu saattaa muuttua yhdessä yössä, joten toiseksi keskeiseksi tekijäksi nousee potentiaali, jonka rakentaminen on pitkäaikainen suoritus.

Mikäli jokin seikka pakottaisi Euroopan maat läheisempään TTK-yhteistyöhön, tulisi tämän jälkeen sotilaalliseen TTK-toimintaan kohdentaa merkittävästi lisää rahoitusta. Sotilaallisen maanpuolustuksen rahoitus on vähentynyt tasaisesti läntisen Euroopan maissa ja asiantilan muuttumisesta toisenslaiseksi ei ole viitteitä. Usein kuulee sanottavan, että Euroopassa ollaan paljon viisaampia kuin USA:ssa, minkä vuoksi me saamme vähemmällä rahoituksella aikaan paljon enemmän. Tästä ei kuitenkaan ole mitään todisteita ja viimeaikaiset eurooppalaiset sotateknilliset läpimurrot ovat melko vähissä. Turvallinen perusolettamus onkin, että mikäli jollain alalla halutaan olla hyviä (maailman johtavia pelureita), niin asiaa tulee tutkia ja kehittää jatkuvasti. Eli teknologisen menestymisen perusedellytys on merkittävä investoiminen TTK-toimintaan. Esimerkkinä voidaan käyttää vaikkapa Nokiaa.

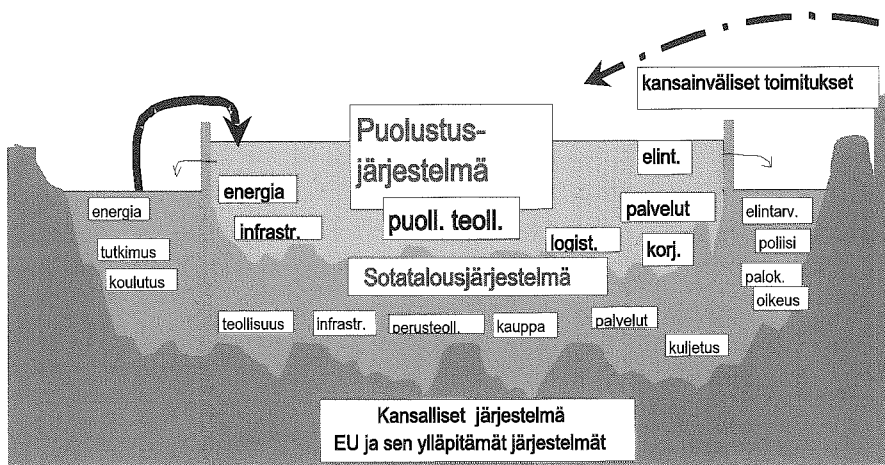
Tämä tosiasia pakottaa sotilaallisesta päätöksenteosta vastaavat tahot optimoimaan TTK-toimintaan käytettävät resurssit. Optimointi on poliittisesti vaikeaa, sillä TTK-toiminnan konkreettisia tuloksia joudutaan usein odottamaan vuosikausia. Toisaalta TTK-toimintaan tehtävät investoinnit ovat teollisuuden kilpailukyvyn kannalta ratkaisevia. Perustellusti voidaankin sanoa, että USA:n kanssa kilpaileminen sotilasteknologian kehittämisessä on verorahojen väärinkäyttöä. Rahoille saadaan paljon parempaa vastinetta käyttämällä ne teknologiakehitysyhteistyöhön USA:n kanssa.

2.1 TEKNOLOGIANEUVOSTO T&K-TOIMINNAN LINJAAJANA

Insinöörieversti
Jouni Taivalkoski
Pääesikunta
Sotatalousosasto

Valtioneuvoston puolustuspoliittinen selonteko 2001 edellyttää, että Puolustusvoimat luo ja ylläpitää tietoyhteiskunnan sotatalousjärjestelmän. Selonteossa on kuvattu Puolustusvoimien huolto- ja logistiikkajärjestelmien riippuvuuden lisääntymistä yhteiskunnan yleisestä huoltovarmuudesta sekä samanaikaisesti tapahtuvaa yhteiskunnan materiaalsen huoltovarmuuden heikkenemistä. Samassa yhteydessä on kirjattu selkeitä tavoitteita kotimaisen puolustustarviketeollisuuden toimintaedellytysten turvaamiseksi.

Sotatalousjärjestelmä on järjestelmä, jonka avulla ja kautta puolustusvoimat saa kaikissa valmiustiloissa tarvitsemansa puolustusvoimien ulkopuolisen välttämättömän materiaalsen tuen ja palvelun voidakseen ylläpitää tilanteen vaatimaa toimintavalmiutta ja -kykyä. Järjestelmä nivoo yleisen kansallisen perushuoltojärjestelmän, teollisuuden kansallisen ja kansainvälisen valmiuden ja joukkojen huoltojärjestelmän tietoyhteiskunnan keinoin yhdeksi saumattomaksi kokonaisuudeksi, joka tukee operatiivisia yksiköitä. Järjestel-



Kuva 1 Puolustusjärjestelmä osana yhteiskunnan rakenteita.

mien elinkaaren suunnasta tarkasteltuna sotatalousjärjestelmä sisältää kaikkiin elinkaaren osiin kiinteästi liittyviä osia alkaen teknisestä tutkimus- ja kehittämis toiminnasta ja päättyen materiaalin hylkäykseen. Kuvassa 1 on hahmotettu kaaviona toiminan perusasioita.

Puolustusvoimien tulostavoitteissa vuodelle 2002 oli luoda asetelma, jonka mukaisesti teknisen tutkimuksen ja tuotekehityksen sekä teollisen valmiuden ja muiden tilausvaltuuksien varojen käyttö muodostavat loogisen, kaikkien osapuolien tiedossa olevan ja hyvät yhteistoimintamahdollisuudet omaavan prosessin.

Teknologianeuvoston perustaminen

Pääesikunnassa 21.5.2002 järjestetyssä seminaarissa käsiteltiin Puolustusvoimien tulevaisuuden suorituskykyvaateita ja tarvittavaa sotavarustusta. Tilaisuuteen kutsuttu tutkimusyhteisö ja teollisuus esittelivät omaa osaamistaan ja tulevaisuuden näkymiään.

Seminaarissa todettiin Puolustusvoimien tarvitsevan osaavaa ja kilpailukykyistä kotimaista puolustusväline-teollisuutta. On uskottavaa, että jatkossa kilpailu kotimarkkinoillakin kiristyy ja teollisuutemme on kyettävä tuottamaan yhä parempia tuotteita ja palveluja sekä oltava avainaloilla eurooppalaisittain kilpailukykyinen. Puolustusteollisuuden kilpailukyky edellyttää vaativaa ja asiantuntevaa asiakasta Puolustusvoimissa, jonka tarpeisiin on kehitettävä pitkäjänteisesti tiedeyhteisön tuella tuotteita ja palveluja.

Seminaarissa pidettiin tärkeänä Puolustusvoimia tukevassa teknisessä tutkimuksessa ja Puolustusvoimia palvelevassa teollisuudessa tehtävän työn kohdentaminen Puolustusvoimien pitkän ajan tarpeisiin. Puolustusvoimien pitkänajan suorituskykyvaatimusten, tarvittavan sotavarustuksen ja palvelujen aikainen tunnistaminen antaa edellytykset tarvittavien teknologioiden kehittämiselle ajoissa. Kansallisen tutkimuksen ja teollisuuden kilpailukyky edellyttää ylivertaisen osaamisen tunnistamista, ylläpitoa ja luomista.

Pitkäjänteisen kehittämisen tueksi esitettiin puolustusvoimien teknologia-neuvoston perustamista. Neuvostossa tutkimus ja teollisuus pidetään tietoisena suunnitellusta tutkimuksen, tuotekehityksen ja materiaalihankintojen muodostamasta loogisesta ketjusta. Tässä tarkoituksessa neuvosto suosittelee merkittäviä pitkänajan kehittämistä tukevia teknologioita, varmentaa tutkimus- ja kehitystyön päämäärät ja arvottaa tutkimuksen sekä kotimaassa että ulkomailla. Neuvosto pyrkii suosituksillaan luomaan ja ylläpitämään

puolustustutkimuksen ja teollisuuden kilpailukyvyn edellyttämää huippuosaamisen edellyttämiä teknologioita. Neuvoston toimintaympäristöä on hahmotettu kuvassa 3.

Neuvosto on tarkoitettu keskustelevalaksi ja suosituksia antavaksi riippumattomaksi elimeksi ja sen toimintaa linjattiin esiteltäessä asiaa Pääesikunnan päällikölle 13.8.2002. Neuvosto kokoontuu kolmesti vuodessa ja se voi valita keskuudestaan asioita valmistelevan työelimen. Neuvosto keskustelee ja antaa lausuntoja niistä teknologiahankkeista, joita toteutetaan puolustusvoimien toimintaa kehitettäessä. Valtakunnan tekninen tutkimus- ja teollisuusyhteisö pidetään tietoisena teknologianeuvostossa tehtävästä työstä vuosittain järjestettävillä Sotatekniikan päivillä.

Toiminnan käynnistys

Neuvoston ensimmäinen kokous järjestettiin Pääesikunnassa 8.10.2002. Ensimmäisessä kokouksessa oli tavoitteena kuvan 2 mukaisesti informoida teollisuus- ja tutkimusyhteisöä siitä, miten puolustusvoimat ja sen puolustushaarat näkevät tulevaisuutensa teknistyvässä informaatioyhteiskunnassa. Tutkimuksen ja teollisuuden suunnasta hahmotettiin niitä teknisiä mahdollisuuksia ja kansallisia vahvuuksia, joita kotimaisella osaamisella on tarjottavana tulevaisuutta rakennettaessa.



Kuva 2 Teknologianeuvoston ensimmäisen kokouksen tavoitteet

Pääesikunnan operaatioesikunnan puheenvuorossa käsiteltiin puolustusvoimien kehittämistä vuoteen 2020 mennessä. Käsiteltyjä aiheita olivat:

- puolustusvoimien joukkorakenteen kehittyminen
- tulevaisuuden aseellisten konfliktien luonne
- sotilaallisen valmiussuunnittelun malli
- strateginen suunnittelu ja selontekomenettely
- strateginen suunnittelu ja tutkimustoiminta ja
- puolustusvoimien suorituskyvyn kehittäminen.

Asioista keskusteltaessa painotettiin modernia suorituskyvyn kehittämisperiaatetta, jossa vanhentuvaa järjestelmää ei korvata suoraan uudella vastaavalla järjestelmällä, vaan ratkaisevassa asemassa on tarvittava suorituskyky.

Maavoimaesikunta kuvasi esityksessään maavoimien järjestelmien kehittämisen tulevaisuuden näkymiä ja kehitystä ohjaavia tekijöitä. Maavoimien kaluston ja materiaalin suuri määrä aiheuttaa hitaustekijöitä kehittämiselle. Maavoimien keskeisinä kehittämisohjelmina esiteltiin:

- maavoimien iskukyky
 - o liikkuvuus
 - o tulivoima
 - o tulen ulottuvuus ja
 - o johtaminen
- maavoimien operatiivisten joukkojen suorituskyky
- tulevaisuuden taistelukentän hallinta
 - o tilannetietoisuus
 - o robotiikka
 - o liikkuvat C³ (Command, Control and Communication)-järjestelmät
 - o orgaaninen kolmidimensionaalinen maalittaminen ja
 - o verkottuneet tiedustelu-, valvonta- ja johtamisjärjestelmät.

Maavoimien kehittämisen keskeisenä periaatteena korostettiin kokonaisuuksien hallintaa perustuen suorituskykytavoitteisiin. Kehittyneen teknologian hyväksikäyttöä tutkitaan eri järjestelmien osalta.

Merivoimien esikunta esitteli merivoimien keskeisiä kehittämisohjelmia, joita ovat:

- pintasodankäynnin kehittämisohjelma
- miinasodankäynnin kehittämisohjelma
- tiedustelun, valvonnan ja johtamisen kehittämisohjelma
- ilmatorjunnan kehittämisohjelma (osana Puolustusvoimien ilmapuolustusta) ja
- logistiikan kehittämisohjelma.

Kehittämisohjelmien tarkemmassa esittelyssä käsiteltiin kiinteän ja liikkuvan rannikkotykistön asemaa, aluskaluston modernisointia, laivue 2000 hanketta sekä rannikkojääkäripataljoonien varustamista.

Ilmavoimien keskeisiä kehittämishankkeita ovat:

- ilmapuolustusjärjestelmän kehittäminen
- tilannetietoisuuden kehittäminen ja ylläpitäminen sekä hajaspektritietovuon kehittäminen
- lentokaluston kehittäminen (FCA - Future Combat Aircraft) ja
- lentokaluston kunnonvalvonta.

Kokouksessa esiteltiin myös puolustusvoimien teknistä tutkimustoimintaa ja niitä periaatteita, joiden mukaan sitä kehitetään. Puolustusvoimien teknillinen tutkimustoiminta on osa tietoyhteiskunnan sotatalousjärjestelmää. Teknilliseen tutkimustoimintaan vaikuttaa oleellisesti materiaalihankkeiden ”globaalinen roolipeli”, jolla on kuitenkin kansallisia erityispiirteitä korostavia ulottuvuuksia.

Teollisuuden puheenvuoroissa ja yleiskeskustelussa tuotiin esille:

- Teollisuuden kesken tulisi selvittää se, että kuka tekee mitäkin Suomessa eli määritellään strategiset alueet, mikä korostaa vaativan asiakkaan roolia. Tavoitetilassa myös teollisuus on valmis investoimaan pitkäaikaisen asiakassuhteen varaan.
- Teollisuuden tavoitteena on saavuttaa kokonaisvastuullisen järjestelmätuottajan rooli mikä käsittää muun muassa kyvyn valmistaa osajärjestelmiä ja integroida niitä järjestelmiä eri laveteille.

- Teollisuus tarjoaa periaatetta suomalaisena osaajana Suomen puolustusvoimille, joka tarjoaa eurooppalaisen verkoston tietotaidon.
- Tutkimuksen tekeminen lähtee kansallisista tavoitteista, mutta samassa yhteydessä on perehdyttävä (yhteensopivuus tavoitteena) myös saatavilla olevan tietoon NATO-järjestelmistä.
- Yhteensopivuuden kriteerit kaipaavat täsmentämistä ja toisaalta pitää miettiä kuinka paljon yhteensopivuudesta ollaan valmiita maksamaan
- Tietämys on hankittava ulkoa tavalla tai toisella; ei ole olemassa muuta tietä kuin yhteensopivuuden lähtökohta – Joint Procurement ajatellumalli; teollisuuden liittoutuminen – ne jotka osaavat pääsevät mukaan.
- Kilpailuttaminen ainoana keinona on teollisen kehityksen syöpä
- Teollisuudella on näyttyjä keskinäisestä luottamuksesta ja menestyksellisestä yhteistyöstä ja
- Suomessa on tunnustettua tutkimusosaamista ja suomalaisia tutkimusyhteisöjä pyydetään usein mukaan erilaisiin hankkeisiin, mutta teollisen osapuolen löytäminen projekteihin (mikä on edellytys) ei aina ole helppoa.

Teknologianeuvoston ensimmäisten kokousten jälkeinen mielikuva tilanteesta oli se, että esityksistä puuttui konkretiaa ja sitä siten todellisen vaikuttamisen ja tekemisen epäiltiin juuttuvan paikoilleen. Neuvoston toimintaan saatiin vireyttä vuoden 2003 kevään ja kesän aikana kun teollisuuden, tutkimuksen ja puolustusvoimien yhteisenä työnä luotiin ehdotukset teknologiaohjelmiksi. Näiden ohjelmien avulla tuotetaan tai luodaan edellytykset synnyttää uutta osaamista kotimaiseen teollisuuteen ja tiedeyhteisöön sekä vahvistetaan jo olemassa olevaa vahvaa ja kilpailukykyistä osaamista.

Teknologianeuvoston teknologiaohjelmat

Teknologiahjelmien toteuttamisella luodaan kotimaiselle teollisuudelle edellytykset osallistua keskeisenä toimijana puolustusvoimien tuleviin materiaalihankkeisiin (2008 -). Teollisuuden keskeisimmät osaamisalueet (tavoitetilassa) ovat:

- Suurten ja vaativien järjestelmien ylläpito-osaaminen
- Tietojärjestelmäteknologiat (TVJ) ja järjestelmäintegraatio ja

- Kriittisten komponenttien ja varaosien tuotanto.

Tavoitteen saavuttamisen perusedellytyksenä on vahva ja kilpailukykyinen teollisuus, joka voi olla aktiivinen toimija eurooppalaisilla markkinoilla ja näin turvata suomalaista huoltovarmuutta. Tarvittava perusosaaminen (henkilöstö) luodaan yhdessä tiedeyhteisön kanssa.

Teknologiaohjelmat on valmisteltu yhteisen tavoiteasettelun mukaisesti. Ohjelmien runko on kaikissa sama:

- Teknologiaohjelman tavoite
- Teknologiaohjelmaan osallistuvat tahot; teollisuus, tutkimusyhteisö, puolustusvoima-asiakas
- Teknologiaohjelman sisältö ja tarvittavat resurssit
- Teknologiaohjelman toteuttamisella saavutettava hyöty
 - o osaaminen
 - o kilpailukyky
 - o suorituskyky
- Hankitun osaamisen ylläpito ja kehittäminen.

Teknologiaohjelmat ovat tutkimus- ja teollisuusosapuolille avoimia ja ohjelmilla saavutettu tieto pyritään jakamaan kaikkien osapuolten käyttöön, huomioiden mahdolliset immateriaalioikeuskysymykset. Teknologiaohjelmaa johtaa teollisuus tai tiedeyhteisö. Asiakastaho puolustusvoimissa määrittää kullekin teknologiaohjelmalle vastuullisen yhteyshenkilön, joka vastaa ohjelman ohjaamisesta kehittämisohjelman tavoitteiden mukaisesti.

Teknologianeuvostossa vuonna 2003 muodostetuista yhdeksästä teknologiaohjelmasta aletaan toteuttaa seuraavaa kuutta ohjelmaa:

- Taistelukentän pyöräajoneuvot
- Miehittämättömät järjestelmät
- Kevytrakenteiden eliniän hallinta
- Järjestelmälavettien omasuojajärjestelmät
- Taktiset radioverkot ja niiden aaltomuodot ja CBN-suojelutekniikka (Chemical, Biological and Nuclear).

Taistelukentän pyöräajoneuvot

Ohjelman tavoitteita ovat muun muassa luoda puolustusvoimien käyttöön tarvittavat järjestelmä- ja tuotekonseptit teknologioiden implementoinnista (ml. sähköiset järjestelmäratkaisut) sekä selvittää ja luoda perusta pyöräajoneuvojen käytölle tulevaisuuden modulaarisina järjestelmälavetteina.

Ohjelman valmistelusta vastaa Patria Vehicles ja päävastuussa Puolustusvoimissa on Maavoimat.

Miehittämättömät järjestelmät

Ohjelman tavoitteena on tuottaa kotimaiselle teollisuudelle kaikkien puolustushaarojen miehittämättömien järjestelmien integrointikyky Puolustusvoimien TVJ- (tulenkäyttö valvonta ja johtaminen) ja asejärjestelmiin sekä tuottaa kotimaiselle teollisuudelle miehittämättömien järjestelmien ylläpitokyky niiden eliniän ajan.

Ohjelman valmistelusta vastaa Patria NT ja päävastuussa Puolustusvoimissa ovat Pääesikunnan Sotatalousosasto ja Merivoimat.

Kevytrakenteiden eliniän hallinta

Ohjelman tavoitteena on kehittää nykyisin käytettäviä väsymisen seuranta-menetelmiä monipuolisempi analyysitapa kevytrakenteisen asejärjestelmän rakenneyksityiskohdan kuormitushistorian muodostamiseksi (neuroverkkojen hyödyntäminen).

Ohjelman valmistelusta vastaa Patria Aviation ja päävastuussa Puolustusvoimissa ovat Ilmavoimat.

Järjestelmälavettien omasuojajärjestelmät

Ohjelman tavoitteena on hankkia kotimaiselle teollisuudelle ja tutkimuslaitoksille riittävä osaamistaso, jotta kotimaassa voidaan tehdä omasuojajärjestelmien:

- määrittelyä ja suunnittelua (erityisesti ohjelmistototeutuksia)

- valmistusta, kokoonpanoa, integrointia, testausta sekä huoltoa, ylläpitoa ja modernisointeja.

Ohjelman valmistelusta vastaa Patria Aviation ja päävastuussa Puolustusvoimissa ovat Merivoimat.

Taktiset radioverkot ja niiden aaltomuodot

Ohjelman tavoitteena on luoda Suomen tulevaisuuden tarpeiden mukainen, operatiiviset vaatimukset täyttävä kansainvälisesti yhteensopiva taktisten johtamisjärjestelmien tietoliikennearkkitehtuuri. Ohjelmassa luodaan riittävä tietotaito ja valmiudet sekä puolustusvoimiin että teollisuuteen ja tutkimusyhteisöön liittyen taktisten radiotietoliikennejärjestelmien ja niiden aaltomuotojen toteuttamiseen, hankkimiseen, käyttöön ja ylläpitoon myös kriisiaikana.

Ohjelman valmistelusta vastaa Instrumentointi Oy ja päävastuussa Puolustusvoimissassa ovat Pääesikunnan Johtamisjärjestelmäosasto ja Ilmavoimat (selvitysvaihe).

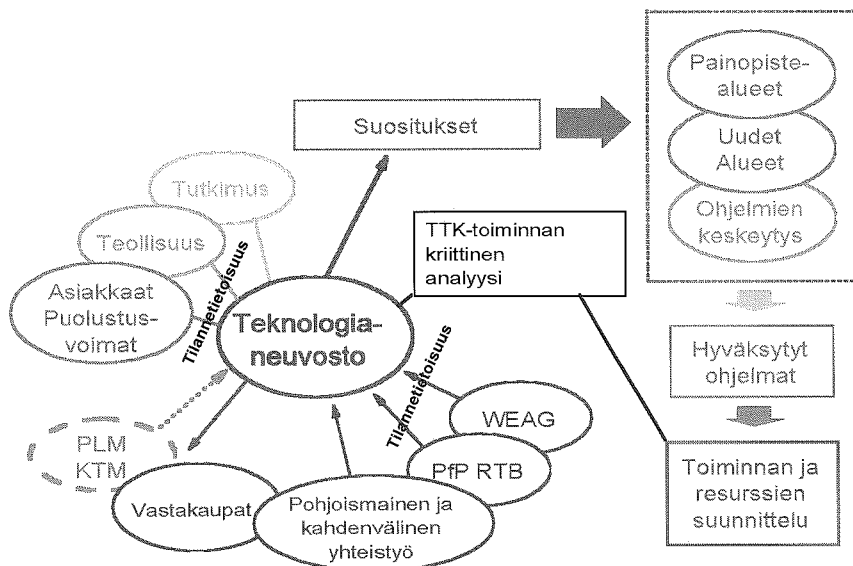
CBN-suojelutekniikka

Ohjelman tavoitteena on Puolustusvoimien tarpeesta lähtevä kenttäkelpoisten, luotettavien ja kokonaistaloudellisten ilmaisinten kehittäminen ja niiden integrointi johtamisjärjestelmiin. Ohjelma tuottaa alan teknologisen tason kohottamisen kansainväliselle huipulle kaikilla osa-alueilla, nojautuen olemassa olevaan osaamispohjaan yrityksissä ja tutkimuslaitoksissa.

Ohjelman valmistelusta vastaa Environics Oy ja päävastuussa Puolustusvoimissa ovat Maavoimat.

Tutkimusyhteisön ja teollisuuden mukaanotto puolustusvoimien hankkeisiin

Puolustusmateriaalihankkeiden tehostamista suunnittelevan työryhmän (MATSI-työryhmän) loppuraportin mukaisesti Pääesikunnassa on ohjeistettu tutkimusyhteisön ja teollisuuden mukaanottoa Puolustusvoimien materiaalihankkeisiin tarjouspyynnön lähettämistä edeltävissä vaiheissa.



Kuva 3 Kaavio teknologianeuvoston toimintaympäristöstä.

PTS:n (Pitkän tähtäimen suunnitelma) valmistuttua sen suuntaviivoista ja siinä esitetyistä tutkimus- ja materiaalihankkeista, samoin kuin mahdollisesti muulla tavoin syntyneistä tarpeista, informoidaan tutkimusyhteisöä ja teollisuutta. Teknologianeuvosto tarjoaa kuvan 3 mukaisesti erinomaisen foorumin tähän. Tiedot annetaan turvallisuusvaatimusten sallimissa rajoissa niin yksityiskohtaisina, että tutkimusyhteisölle ja teollisuudelle syntyvät edellytykset luoda alustava arvio osallistumisestaan tuleviin hankkeisiin.

Tarjouspyyntö voidaan lähettää vartenotettaville tutkimus- ja teollisuusosapuolille tai julkaista muutoin kommentoimista varten. Saatavan palautteen perusteella, jossa yhteistyökumppanit voivat kuvata käytännön ongelmia ja uusia mahdollisuuksia tarjouspyyntöön liittyen, laaditaan lopullinen versio tarjouspyynnöstä.

Kotimainen tutkimusyhteisö ja teollisuus voivat osallistua hankittavien järjestelmien määrittelyvaiheeseen ulkopuolisina konsultteina. Ne voivat arvioida vaatimusten toteuttamiskelpoisuutta, teollisia seurannaisvaikutuksia, elinjakson hallintaa ja huoltovarmuuskäsitteitä sekä kansainvälisiä yhteistyömahdollisuuksia. Mikäli konsulttiroolissa olevan yrityksen tai tutkimuslaitoksen lisäksi on muita halukkaita kotimaisia tarjoajia pyydetään heiltä

lausunto tulevista tarjouksista kohtuullisessa ajoin ennen määrittelyjen lopullista valmistumista. Tavoitteena on sekä antaa ennakkoinformaatiota, että karsia tarjouspyynnöstä mahdollisesti syrjiviä vaatimuksia.

Yhteenveto

Puolustusvoimien tavoitteena ei ole lisätä omia tutkimusresurssejaan, vaan tarvittava osaamispohja pyritään varmistamaan kattavin pitkäaikaisin yhteistyösopimuksin kotimaisen tiedeyhteisön ja teollisuuden kanssa. Teknologia-neuvoston tavoitteena on jakaa ja vaihtaa tietoa yhteistyötahojen kesken siten, että Suomen rajalliset tutkimus- ja tuotekehitysresurssit saadaan kohdennettua optimaalisesti kansallisen puolustuskyvyn kehittämisen kannalta.

Tutkimus- ja tuotekehitysresurssien suuntaamisella vaativimmille teknologia-alueille voidaan osaltaan vahvistaa kansallista osaamista teknologiatoimittajana. Suomessa on vahva osaaminen siviili-infrastruktuurin järjestelmäintegroinnissa. Tämä antaa suomalaisille yrityksille mahdollisuuksia toimia merkittävässä kansainvälisissä projekteissa osajärjestelmätoimittajana.

2.2 ELEKTRONINEN SODANKÄYNTI – KANSALLINEN MAHDOLLISUUTEMME

Insinööri majuri
Jyri Kosola
Maanpuolustuskorkeakoulu

Informaatiotekniikassa kansallisuus

Suomi on 1990-luvulla kehittynyt tietoyhteiskunnaksi, jonka hyvinvoinnissa informaatiotekniikalla on keskeinen rooli sekä valtiontalouden että kansalaisten hyvinvoinnin ja käytettävissä olevien palveluiden kautta. Informaatiotekninen osaaminen on siten tärkeätä kansallisuutta. Korkeateknologinen osaaminen on se ydinosamaisalue, jolla Suomi on kyennyt nostamaan itsensä maailman kärkeen ja jolla se pystyy kilpailemaan kansainvälisesti myös tulevaisuuden yhdentyvässä maailmassa. Siten informaatiotekniikkaa hyödyntävään sodankäyntiin tukeutuminen soveltuu erityisen hyvin juuri Suomelle, jossa perustuotantokustannukset ovat korkeat, mutta jossa toisaalta myös kansan perusosaamistaso on korkea. Lisäksi elektronisen sodankäytikyyn kehittäminen paitsi ponnistaa kansallisen osaamisen painopistealueelta, myös tukee kansallisen osaamisen kehittämistä.

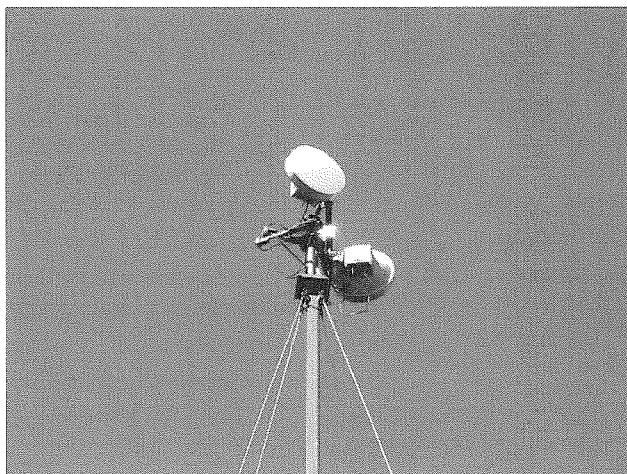
Sodan kuvan muutos korostaa informaation merkitystä

Nykyaikaisessa sodankäynnissä vastustaja pyritään voittamaan mahdollisuuksien mukaan jo ennen varsinaisten taistelujen aloittamista iskemällä yhteiskunnan ja sen asevoimien keskeisiin järjestelmiin. Länsimaiset yhteiskunnat ovat täysin riippuvia infrastruktuurin toiminnasta. Siten vastustaja pyrkii lamauttamaan esimerkiksi kansallisen sähkö-, tietoliikenne- ja raide-liikenneverkon, vedenjakelun ja -puhdistuksen, kaukolämpöverkon ja yleisradiotoiminnan, postinjakelun sekä rahaliikenteen. Asevoimien sodankäytiky pyritään romahduttamaan niin ikään iskemällä niiden keskeiseen infrastruktuuriin, eli lamauttamalla niiden tiedustelu-, valvonta- ja johtamisjärjestelmä sekä ilmapuolustus, ei niinkään tuhoamalla vastustaja fyysisesti.

Viimeistään Persianlahden sodat osoittivat suurelle yleisölle, että oikean informaation estäminen viholliselta ja harhaanjohtavan informaation syöttä-

Vihollisen informaatiojärjestelmät ovat modernin sodankäynnin keskeisiä maaleja – ja vastaavasti omien järjestelmien suojaaminen on sodankäytikyvyn kannalta kriittistä.

SA-kuva



minen tälle voi merkittävästi vaikuttaa taistelun lopputulokseen. Operaatioiden suorittamisessa tapahtuva merkittävä muutos ei siten johdu niinkään uusista asejärjestelmistä, vaan kaikkialle ulottuvasta informaatioteknologian hyödyntämisestä – ja tämän estämisestä vastustajalta.

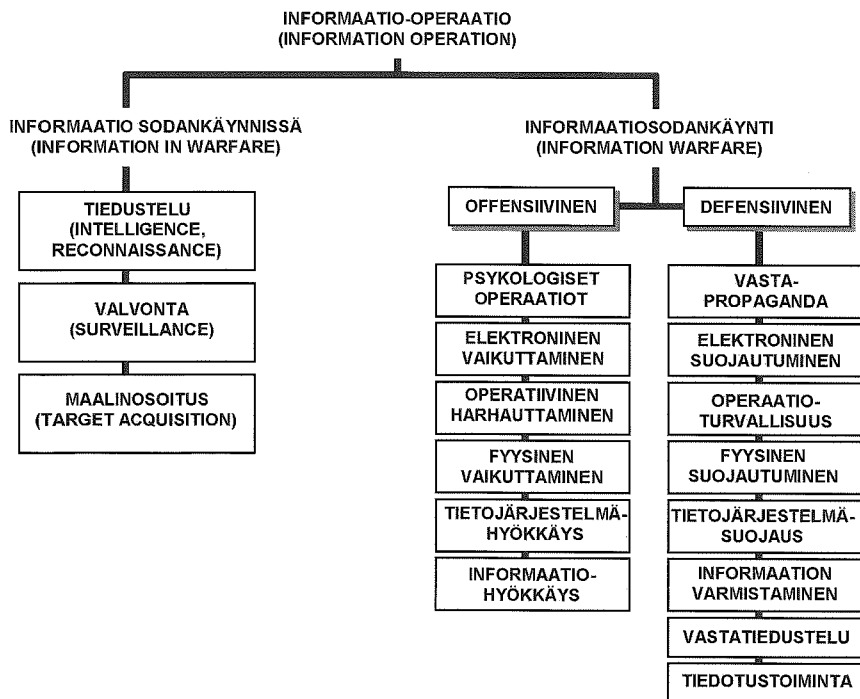
Sodankäynnistä, jonka keskeisenä tavoitteena on saavuttaa voitto hankkimalla ensin informaatioylivoima vastustajaan nähden käytetään nimitystä informaationsodankäynti (information warfare, IW). Informaationsodankäynti on puolustusvoimien määritelmän mukaan *valtion yhteiskunnalliseen ja sotilaalliseen päätöksentekoon ja toimintakykyyn sekä kansalaisten mielipiteisiin vaikuttamista ja tältä suojautumista*. Informaationsodankäyntiä voidaan käydä yhteiskunnallisin, poliittisin, psykologisin, sosiaalisin, taloudellisin ja sotilaallisin keinoin strategisella, operatiivisella tai taktisella tasolla. Informaationsodankäynti ei itse asiassa ole uusi sodankäynnin muoto, vaan pikemminkin uusi näkökulma pääosin jo pitkään tunnettujen sodankäynnin osaluokkien kokoamiseksi yhden tavoitteen taakse ja yhteisen operaation suunnittelun osaksi. Sodankäynnissä hyödynnetään informaatiota myös varsinaisen informaationsodankäynnin ulkopuolella. Tästä käytetään nimitystä informaatio sodankäynnissä (Information-in-Warfare). Tähän kategoriaan kuuluu esimerkiksi tiedustelu, valvonta ja maalinosoitus sekä maaliin hakeutuminen, paikantaminen ja navigointi.

Puolustusvoimien informaationsodankäynnin tavoitteena on turvata informaatiouhan alla valtakunnallisesti elintärkeiden sotilaallisten toimintojen jatkuminen kaikissa valmiustiloissa. Suorituskykytavoitteet saavutetaan parhai-

ten siten, että informaatiotosodankäynti muodostaa kiinteän osan operatiivista suunnittelua ja operaatioiden toteutusta. Informaatiotosodankäynti ei siis ole erillinen jälkikäteen operaatioon lisättävä osa-alueensa, vaan osa normaalia operatiivista toimintaa. Sama pätee myös informaatiotosodankäynnin osa-alueisiin, erityisesti elektroniseen sodankäyntiin. Jotta elektronisen sodankäynnin kyvystä saadaan olennaista hyötyä, sen on oltava kiinteä osa operatiivisen johdon alaista operatiivista toimintaa.

Informaatiotosodankäynti on osa normaalia operatiivista toimintaa.

Informaatioylivoima on suhteellinen ylivoima informaatio-operaatioissa vastustajaan nähden ajantasaisen ja oikean informaation keräämisessä, käsittelemisessä ja jakamisessa sitä tarvitseville. Informaatioylivoima saavutetaan sekä tukemalla omaa informaatio-



Informaation hyödyntäminen sodankäynnissä ja informaatiotosodankäynti ovat eri käsitteitä, jotka yhdessä mahdollistavat informaatioylivoiman saavuttamisen vastustajaan nähden.

tioprosessia että heikentämällä vastustajan informaatioprosessia. Informaatiotosodankäynnin kannalta teknisen kehityksen painopisteenä tulee olemaan toisaalta oman tilannetietoisuuden lisääminen ja toisaalta vastustajan tilannetietoisuuden vähentämiseen soveltuvat keinot.

Taistelun kuvan muuttuminen – riippuvuus SM-spektristä kasvaa

Suomalaisessa käsitemaailmassa taistelun elementteinä pidetään 1) tiedustelua, valvontaa ja johtamista, 2) tulivoimaa, 3) liikettä ja 4) taistelukyvyyn säilyttämistä. Tiedustelu-, valvonta- ja asejärjestelmien ulottuvuuden ja tarkkuuden parantumisen myötä taistelutilan syvyys ja laajuus kasvavat. Taisteluja käydään yhä laajemmalla alueella eikä varsinaista etulinjaa ja selustaa ole. Taistelun kululle ovat tyypillisiä samanaikaiset iskut koko syvyydessä muun muassa täsmäasein ja elektronisen asevaikutuksen keinoin, helikop-

1 <u>Näe ensimmäisenä</u> Näe osat - Havaitse - Tunnista - Seuraa Näe ympäristö - Maasto - Sää - Tiestä - Väestö ... Näe kokonaisuus - Kokoa - Fuusioi <u>Pakota vihollinen näkemään viimeisenä</u> - Herätteen minimointi - Kuvioiden välttäminen - Harhautus Sokaise vihollinen: - Savut ja muut peitteet - Antisensorit ja häirintä	2 <u>Ymmärrä ensimmäisenä</u> Ymmärrä kokonaiskuvio - Operaatiokonsepti - Liikemahdollisuudet - Voimanalähteet - Ratkaisevat kohteet - Heikkoudet Ymmärrä seuraava askel - Vihollisen aikomukset - Vihollisen liike - Todennäköiset menetöt - Reaktio ja vastareaktio <u>Pakota vihollinen ymmärtämään viimeisenä</u> - Epäsäännöllinen taistelu- - Keskittämällä geometria - Kuvioiden välttäminen - Harhautus
3 <u>Toimi ensimmäisenä</u> Lavetti - Ammu - Siirry - Hyökkää uudelleen Joukkoyksikkö - Määrittele vaihtoehdot - Päätä ensimmäisenä - Määritä toimenpiteet ja vastatoimenpiteet - Synkronoi tulo ja liike - Hyökkää <u>Pakota vihollinen toimimaan väärin tai viimeisenä</u> - Kaukosuluttaminen - Ennaltaehkäisevä ja välitön vastatulen käyttö - Tietokone- ja asejärjestelmien häirintä - Harhautus	4 <u>Toimi ratkaisevasti loppuun saakka</u> Tuhoa vihollisen kyky taistella synkronoidusti - Eliminoi vihollisen toimintavapaus - Liikkeen ylläpito ja logistiikka - Hyödynnä menestystä, vältä taktisia taukoja - Käy lähitaisteluun - Seuraa vihollista sen ja estä sen pääsy turvaan - Keskity "kannattavaan taisteluun" <u>Estä vihollista välttämästä tuhoa</u> - Kaukosuluttaminen - Logistiikan lamauttaminen - Vertikaalinen saarroitus - Johtamisyhteyksien lamauttaminen

Johtamissodankäynnin neljä perusteetia rakentuvat informaatioylivoiman varaan. Se puolestaan edellyttää kykyä käydä elektronista sotaa.

terein, integroidun epäsuoran tulen ja informaatiotosodankäynnin menetelmi-
en avulla. Taistelualueen laajuuden ja joukkojen vähäisyyden vuoksi taiste-
lutilan läpinäkyvyys kasvaa. Suurin osa taistelutilasta on itse asiassa tyhjää
aluetta, jota kuitenkin valvotaan ja jolla havaituille maaleille voidaan koh-
dentaa tulta ja joukkoja hyvinkin nopeasti. Sekä taistelutilan valvonta, että
joukkojen ja tulenkäytön johtaminen edellyttää kuitenkin sähkömagneettisen
spektrin hallintaa. Jos se riistetään, johdolta katoaa käsitys tilanteesta nope-
asti muuttuvalla taistelukentällä ja tulenkäyttö supistuu kevein suora-am-
munta-asein käytäväksi kahakoinniksi, jossa ei kyetä hyödyntämään kuin
murto-osa käytössä olevasta tulivoimasta.

Johtamisen merkitys tulee kasvamaan ja johtaminen tulee olemaan olennai-
nen painopistealue toiminnallisissa ja teknisissä kehityksessä. Sillä on kes-
keinen merkitys sekä liikkeen että tulen hallinnassa ja koordinoinnissa. Li-
ike ilman sen johtamista ei ole taistelua tukeva vaan hajottava tekijä. Samoin
tulivoiman lisääntymisestä ei ole hyötyä ellei tulta voida johtaa ja käyttää.
Johtamisessa korostuu tilannetietoisuus sekä vihollista paremman tilannetie-
toisuuden tukemana saavutettava johtamisylivoima. Kehittyvä tilannetietoi-
suus muuttaa johtamistapoja, esimerkiksi uutta roolijakoa hajautetun päätök-
senteon ja toiminnan vapauden sekä keskitetyn johdon välillä. Tilannetietoi-



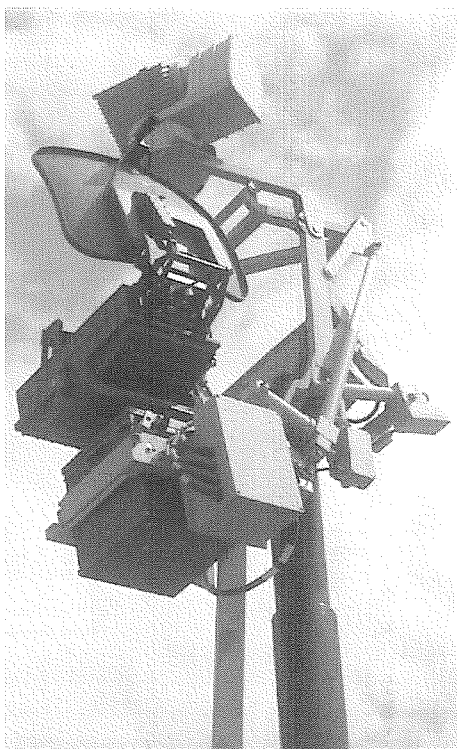
*Taistelutilan kattava valvonta edellyttää sekä pinnassa että ilmassa sijaitsevien koh-
teiden tutkavalvontaa ja elektronista valvontaa. Kuvassa amerikkalainen J-STARs-
tutkavalvontakone.*

suuden kehittyminen muuttaa myös esikuntien ja komentopaikkojen rooleja, tehtäviä ja rakennetta.

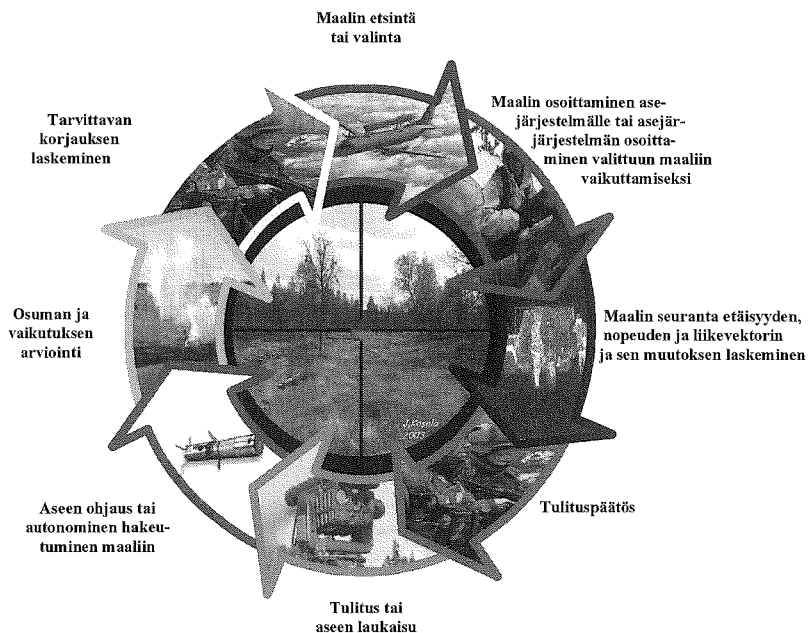
Liike toimii suojana vastustajan tulta sekä mahdollistaa olosuhteiden ja tilanteiden optimaalisen hyväksikäytön, voimien nopean keskittämisen ja vastustajan yllättämisen. Liikkeen osalta ollaan siirtymässä siirrettävistä järjestelmistä täysin liikkuviin, siis liikkeensä aikana toimintakykyisiin. Taistelussa käytetään hajautettuja toiminnaltaan keskenään synkronoituja pieniä joukkoja, joita johdetaan liikkuvista hajautetuista esikunnista ja komentopaikoista. Hajautettujen osien välinen yhteys riippuu sähkömagneettisen spektrin hallinnasta. Mikäli vihollinen kykenee riistämään spektrin käytön, joudutaan taistelutempoa hidastamaan, jolloin ei enää kyetä ylläpitämään aloitetta eikä keskittämään voimia oikea-aikaisesti.

Asejärjestelmän on saatava maalinosoitus tiedustelu- ja valvontajärjestelmältä, jonka jälkeen se pyrkii saamaan maalin seurantaan ja ylläpitämään seuranta. Laukaisun jälkeen asetta on yleensä ohjattava – joko ulkoisesti tai aseisen sisäisen hakupään toimesta. Järjestelmän on kyettävä todentamaan osuma tai arvioimaan ohituspiste. Mikäli ase ei osunut tai lauennut riittävän lähellä maalia, järjestelmä laskee tarvittavat korjaukset ja tekee uuden tulituspäätöksen. Kaikissa vaiheissa informaatiota joudutaan siirtämään sähkömagneettisen spektrin kautta. Mikäli se ei ole mahdollista, asejärjestelmä ei kykene toimimaan.

Asevaikutukseen taistelulukentällä liittyy neljä keskeistä elementtiä: 1) Tiedustelu-, valvonta- ja maalinosoitusjärjestelmä, joka havaitsee, tunnistaa ja paikantaa maaleja; 2) Asejärjestelmä, joka kykenee toimittamaan vaadittavan taistelukärjen hallitusti maalialueella ja ohjaamaan sen maaliin; 3) Järjestel-

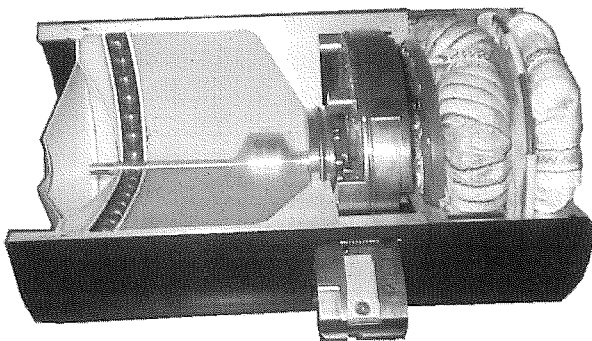


Taistelulukentän valvontajärjestelmät toimivat radio-, tutka- ja lämpötaajuusalueilla sekä näkyvän valon alueella.



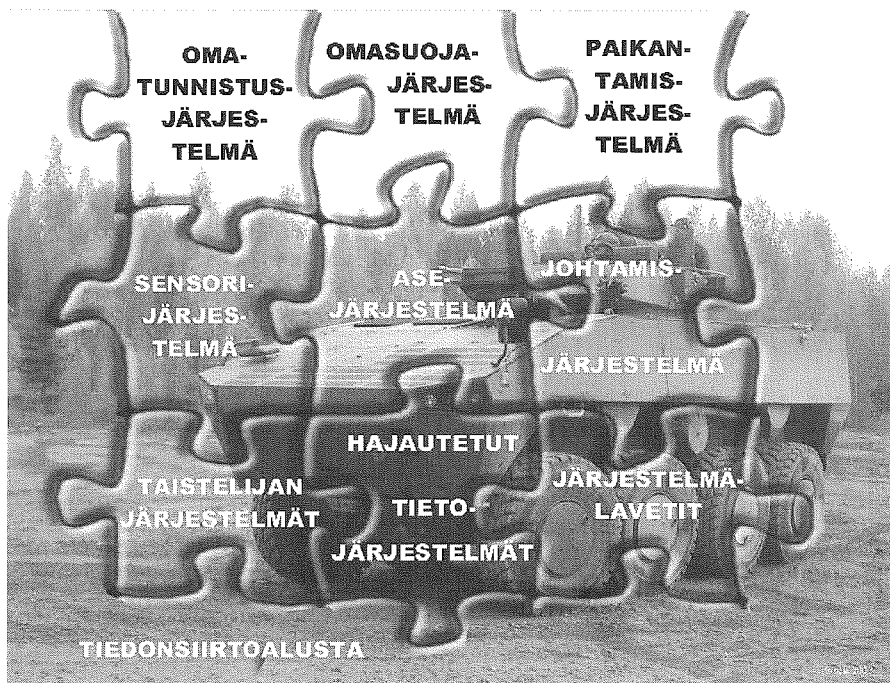
Tulenkäytön järjestelmän tehokkuutta pyritään lisäämään nopeuttamalla toimintaketjua "kill chain" ja lisäämällä asejärjestelmien älykkyyttä. Tämä johtaa myös tulenkäytön järjestelmän riippuvuuteen sähkömagneettisesta spektristä.

Nykyaikainen autonomisesti maaliin hakeutuva ase hyödyntää sekä tutkettua infrapunataajuuksia. Suojautuminen edellyttää elektronisen sodankäynnin menetelmiä. J. Kosola



Digitaalinen taistelukenttä ja verkostokeskeinen sodankäynti

Integroitua koko yhtymän kattavaa kaikkia digitaalisia järjestelmiä hyväksikäyttävää reaaliaikaisesti tietoja keräävää ja hyödyntävää kokonaisuutta kutsutaan digitaalseksi taistelukentäksi. Digitaalinen taistelukenttä kulmineituu erillisten toisiinsa integroitujen komponenttien avulla luotuun tilannetietoisuuteen ja hajautetun, liikkuvan ja reaaliaikaisen johtamisen – avulla saavutettavaan taistelutilan hallintaan. Digitalisoidulla joukolla on perinteisesti toimivaan vastustajaansa nähden olennaisesti paremmat kyvyt voiton saavuttamiseen, sillä joukko kykenee hyödyntämään kaikkia taistelukentällä aukeavia mahdollisuuksia ja välttämään odottamattomia riskejä. Se kykenee nopeampaan ja tarkempaan tulenkäyttöön.



Digitaalisen taistelukentän osat muodostavat toisiaan tukevan kokonaisuuden. Kokonaisuuden luomisessa arkkitehtuurin määrittely on keskeistä. Arkkitehtuurissa häirintää ja tiedustelua sekä asevaikutusta sietävän tiedonsiirtoalustan merkitys on keskeinen,

Digitaalinen taistelukenttä muodostuu useista toisiinsa kytketyistä järjestelmistä, jotka yhdessä muodostavat järjestelmien järjestelmän (SoS, System of Systems). Järjestelmien järjestelmä koostuu riippumattomista ja itsenäiseen toimintaan kykenevistä järjestelmistä, joiden maantieteellinen etäisyys toisistaan rajoittaa järjestelmien välisen yhteistoiminnan informaation vaihtoon. Tämän informaationvaihdon ansiosta järjestelmien järjestelmän suorituskyky on suurempi kuin sen osajärjestelmien suorituskyvyn summa. Verkottuneiden itsenäisten järjestelmien muodostaman verkoston hyväksikäyttöön perustuvaa sodankäyntiä on alettu kuvata termillä *verkkokeskeinen sodankäynti* (Network-Centric Warfare).

Sähkömagneettisen spektrin hallinnassa voiton avaimet

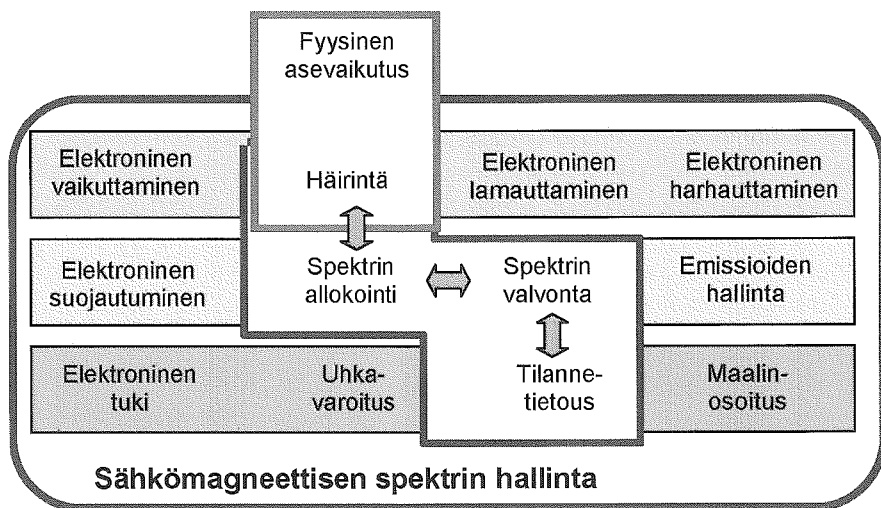
Taistelukentällä käytössä olevat ja lähitulevaisuudessa toteuttavat järjestelmät perustuvat elektroniseen binäärilogiikkaan ja sähkömagneettisen spektrin hyödyntämiseen, sekä näiden mahdollistamaan tiedon käsittelyyn, siirtoon ja varastointiin. Digitaalitekniikka on mahdollistanut aseiden, ammusten, tiedonsiirtojärjestelmien yms. taistelukentän osatekijöiden älykkyyden kasvattamisen ja sitä myötä järjestelmien ja järjestelmäkokonaisuuksien tehon lisäämisen. Toisaalta se on tehnyt järjestelmistä sähkömagneettisen spektrin kautta haavoittuvia.

Sähkömagneettista säteilyä esiintyy luonnossa kaikkialla ja koko spektrissä. Osa tästä säteilystä on kappaleiden itsensä tarkoituksellisesti säteilemää (esim. radiolähetykset) tai tahatonta (esim. lämpösäteily) ja osa on kappaleiden heijastamaa säteilyä, joka on lähtöisin muualta (esim. auringosta). Sodankäynnissä voidaan hyödyntää sähkömagneettista spektriä sen alusta röntgen- ja gammasäteilyyn asti. Näiden väliin jäävät niin radio- ja tutka-aallot kuin infrapuna- ja ultraviolettisäteily ja näkyvä valo.

Kaikki luonnossa olevat kappaleet lähettävät ympäristöönsä sähkömagneettista säteilyä, jota kutsutaan mustan kappaleen säteilyksi. Avaruudesta saapuu maapallolle sähkömagneettista säteilyä koko spektrin alueella. Yleisesti tunnetuin on luonnollisesti auringosta tai tähdistä saapuva näkyvä valo. Lisäksi erilaiset ihmisen rakentamat sähköiset järjestelmät lähettävät ympäristöönsä sähkömagneettista säteilyä. Nämä säteilylähteet valaisevat taistelukenttää lähes koko spektrin alueella. Osa teknisten järjestelmien synnyttämästä säteilystä on tahatonta, kuten polttomoottoreiden sytytysjärjestelmien hajasäteily. Taistelukentällä suurin osa säteilystä on kuitenkin erilaisten tie-

tiivisen alan vastuulla oleva *elektroninen sodankäynti* sisältävät samoja toimintoja. Taajuushallinta allokoii käytettäviä taajuuksia, elektroninen suojautuminen pyrkii osoittamaan käyttöön taajuuksia ja toimintamoodoja, joilla toiminta vihollisen tiedustelu-, valvonta-, maalinosoitus- ja häirintäuhkan alla on mahdollista. Taajuushallinta pyrkii valvomaan omien joukkojen taajuuksien käyttöä allokointi- ja käyttökonfliktien havaitsemiseksi. Elektroninen tuki puolestaan pyrkii muodostamaan kokonaistilannekuvaa riippumatta siitä onko informaation lähde vihollisen tai oma järjestelmä. Elektronisella vaikuttamisella pyritään heikentämään vihollisen järjestelmien kykyä käyttää sähkömagneettista spektriä. Vaikuttamisessa on otettava huomioon paitsi se, miten vihollisen operatiivinen kyky tietyistä spektrin osista riippuu, myös se, että häiritsemällä voidaan samalla estää tai haitata omaa kykyä hyödyntää spektriä sekä oman tiedustelujärjestelmän toimintaa. On kyettävä tarvittaessa reaaliaikaisesti arvottamaan onko häirinnän antama lisäarvo omalle operaatiolle merkittävämpi kuin vaikkapa joidenkin omien tiedustelu- tai johtamisjärjestelmien lamautumisen aikaansaama suorituskyvyn heikkeneminen.

Edellä kuvattujen sidosten ja reaaliaikavaatimusten vuoksi perinteinen jako taajuushallinnan ja elektronisen sodankäynnin välillä ei enää toimi. Taa-



Sodankäynnissä sähkömagneettinen spektri on hallittava integroituna kokonaisuutena.

juuksien allokoinnin on oltava reaaliaikaista ja perustuttava paitsi rauhan aikana tehtyihin taajuusvarauksiin, myös omien joukkojen elektronisen suojan tarpeeseen, elektronisen tuen antamiin tilanne- ja vihollistietoihin ja omaan tiedustelu- ja häirintätarpeeseen. Tämän vuoksi kaikki sähkömagneettisen spektrin hallintaan liittyvät toiminnot ja voimavarat on keskitettävä samaan organisaatioon.

Elektroninen sodankäynti – kustannustehokkain Force multiplier

Elektroninen sodankäynti tarkoittaa sähkömagneettisen spektrin hyväksikäyttöä oman sodankäynnin edistämiseen ja vihollisen sodankäynnin edellytysten heikentämiseen. Sähkömagneettista spektriä hyväksikäyttävät tiedustelu-, valvonta-, johtamis- ja asejärjestelmät eivät sinänsä ole osa elektronista sodankäyntiä. Elektronisesta sodankäynnistä on kyse silloin, kun sähkömagneettisen spektrin avulla pyritään edistämään tai haittaamaan näiden järjestelmien toimintaa tai saamaan niistä tietoja.

Se, joka hallitsee sähkömagneettista spektriä, kykenee voittamaan taistelun. Se, joka ei sitä hallitse, on tuomittu reagoimaan vastustajan toimiin hajanaisin vastatoimenpitein. Sähkömagneettisen spektrin hallitsija näkee ja kuulee sekä kykenee johtamaan. Riistämällä spektrin käyttökyky vastustajalta kyetään tekemään se paitsi sokeaksi ja kuuroksi, myös mykäksi. Tällöin sen lihaksistakaan ei ole sille hyötyä. Elektroninen sodankäynti on kuitenkin suunniteltava ja toteutettava osana kokonaisoperaatiota. Jos ELSO pidetään vain erillisenä jälkikäteen lisättävänä ”mausteena” operaatiosuunnitelmaan, sillä voidaan saavuttaa vain rajallista etua. Tämä mielessään israelilaiset tuhosivat vuoden 1982 hyökkäyksessään Libanoniin 20 syyrialaisesta ilmatorjuntaohjuspatterista 19, yhden panssariprikaatin sekä noin 80 torjuntalennolle lähetettyä hävittäjää yhden koneen tappioilla. Tulos perustui paljolti tiedustelulennokkien sekä häirintä-, tiedustelu-, ja taistelunjohtokoneiden reaaliaikaiseen yhteistoimintaan. Elektronisella tuella luotiin reaaliaikainen tilan-

Mikäli ELSO on kiinteä osa kokonaisoperaatiota, se voi olla avain murska-voittoon-. Jos ELSO sen sijaan on vain erillinen jälkikäteen lisättävä osa perinteiseen operaatiosuunnitelman, sillä voidaan saavuttaa vain rajallista etua.

nekuva, elektronisella harhautamisella ja häirinnällä lamautettiin syyrialaisen toiminta, ja elektronisella suojautumisella varmistettiin oma tilannekuva ja johtamiskyky. Tämän kokonaisuuden seurauksena israelilaiset pystyivät johtamaan omaa toi-

mintaansa, kun taas syyrialaisilta katosivat joukot, lentokoneet ja asejärjestelmät hallinnasta. Häirinnän ja täsmäaseiden vaikutuksen suojassa Israel tuhosi ensin Syyrian ilmavoimat ja ilmatorjunnan ja sitten lamautti sen maavoimat. Jos operaatio olisi rakennettu perinteiselle ilmasodankäynnin periaatteille eikä siinä olisi sovellettu elektronista sodankäyntiä, tappioluvut olisivat olleet radikaalisti toisenlaiset. Elektronisella sodankäynnillä päästiin tappiosuhteeseen 80:1!

Elektroninen sodankäynti jakautuu (1) elektroniseen tukeen, (2) elektroniseen vaikuttamiseen ja (3) elektroniseen suojautumiseen. Elektroniseen sodankäyntiin liittyy lisäksi elektronisen tiedustelun muodossa signaalitiedustelu, jonka Suomessa ei kuitenkaan katsota olevan osa ELSOa, vaan strategista tiedustelua. Signaalitiedustelulla kerätään kuitenkin tietoja strategisen tiedustelun lisäksi myös elektronisen sodankäynnin tarpeisiin. Signaalitiedustelussa käytetään samoja menetelmiä ja osin jopa samoja järjestelmiä kuin elektronisessa tiedustelussa ja valvonnassa, joten sen ryhmittäminen ELSOn ulkopuolelle kuvaa pikemminkin asioiden organisoimista ja tiedon hyödyntämiskohdetta kuin asian teoreettista tai konseptuaalista olemusta.

Elektroninen tuki (Electronic Support, ES) tuottaa elektronisten läheteiden ilmaisun ja mahdollisesti myös suuntimisen perusteella tilannekuvaa tai sitä täydentäviä tietoja. Elektroninen tukitoiminta on luonteeltaan reaaliaikaista ja taistelun välittömään tukemiseen liittyvää. Se jakautuu:

Elektroninen sodankäynti (ELSO, engl. Electronic Warfare, EW) on sähkömagneettista säteilyä käyttävien tai lähettävien järjestelmien tiedustelua ja valvontaa ja niihin vaikuttamista sekä suojautumista näiden järjestelmien vaikutuksilta. Elektronisen sodankäynnin tavoitteena on

- 1) **passiivisin menetelmin sähkömagneettisen spektrin kautta tietoa** vihollisen joukoista ja järjestelmistä tilannekuvan muodostamiseksi, maalien paikantamiseksi sekä uhkavaroituksen antamiseksi omille joukoille välittömästi uhkaavista vaaroista
- 2) **lamauttaa ja hidastaa** vihollisen tiedustelua, valvontaa, johtamistoimintaa sekä ase- ja omasuojajärjestelmien käyttöä **häiritsemällä** tai **estämällä** sähkömagneettisen spektrin käyttöä, **harhauttamalla** sensoreita sekä **lamauttamalla** elektronisia järjestelmiä ja
- 3) **suojata** omat joukot ja niiden järjestelmät **estämällä** tai **harhauttamalla** vihollista saamasta tietoa niiden määrästä, sijainnista, liiketilasta, käytöstavasta ja -aikeista sekä teknisistä ja toiminnallisista ominaisuuksista sekä **valvomalla** omaa sähkömagneettisen spektrin käyttöä.

- 1) operatiiviseen elektroniseen tiedusteluun ja valvontaan
- 2) elektroniseen maalinosoitukseen
- 3) elektroniseen uhkavaroitukseen.

Operatiivinen elektroninen tiedustelu ja valvonta on vihollisen, omien joukkojen ja mahdollisten kolmansien osapuolten sensori-, navigointi- ja viestijärjestelmiin kohdistuvaa tiedustelua ja valvontaa, jonka tavoitteena on reaaliaikaisen elektronisen tilannekuvan luominen ja ylläpito sekä elektronisen maalinosoituksen ja uhkavaroituksen tukeminen. Elektroninen maalinosoitus on reaaliaikaista maalien etsintää ja paikantamista, jonka tavoitteena on asejärjestelmän tarvitsevan maalitiedon tuottaminen. Elektroninen uhkavaroitus tarkoittaa järjestelmiä, joiden avulla voidaan havaita, paikantaa ja tunnistaa omiin järjestelmiin välittömästi kohdistuva tiedustelu, häirintä ja asevaikutusuhka ja joiden antamien tietojen perusteella voidaan optimoida omat vastatoimet. Elektroninen uhkavaroitus muodostaa yleensä osan kohteiden oma-suojajärjestelmää.

Yleisimmät anekdootit elektronisen sodankäynnin merkityksestä sodassa perustuvat elektronisen tuen antamiin tietoihin vihollisen aikeista, tilanteesta tai sijainnista. Esimerkiksi toisessa maailmansodassa britit onnistuivat nelinkertaistamaan sukelusveneupotukset Atlantilla suuntimalla saksalaisten sukellusveneiden radioliikennettä ja lähettämällä alueelle tutkalla varustettuja lentokoneita. Tämä lopulta pienensi kauppalaivatappioita siinä määrin, ettei Englannin vastarinta murtunut. Elektroninen sodankäynti ei yksinään tuonut liittoutuneille voittoa toisessa maailmansodassa, mutta varmisti akselivaltojen tappion.



Elektroninen vaikuttaminen (EA, Electronic At-

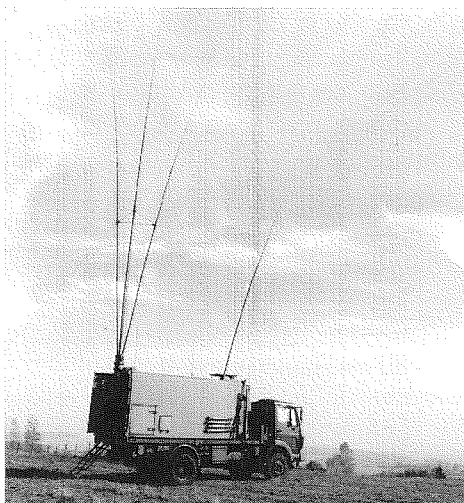
Kuuntelutiedustelujärjestelmä tukee taistelussa komentajan päätöksenteko.

tack) tarkoittaa hyökkäyksellisiä toimenpiteitä, joilla pyritään heikentämään vihollisen toimintakykyä vaikuttamalla sen elektronisiin järjestelmiin. Elektronisen vaikutamisella pyritään estämään, hidastamaan tai vähentämään vihollisen sähkömagneettista säteilyä hyödyn tävien tai elektroniikasta riippuvien järjestelmien käyttöä.

Elektroninen vaikuttaminen jakautuu 1) elektroniseen häirintään, 2) elektroniseen lamauttamiseen, 3) elektroniseen tuhoamiseen ja 4) elektroniseen harhauttamiseen.

Elektronisella häirinnällä vaikeutetaan tai estetään vihollisen kykyä hyödyntää sähkömagneettista spektriä. Elektroninen häirintä kohdistuu aina järjestelmien vastaanottimiin. Häirintä voi olla luonteeltaan estävää tai harhauttavaa. Estävällä häirinnällä pyritään vaikeuttamaan vihollisen kykyä vastaanottaa tietoa sähkömagneettisesta spektristä. Harhauttavalla häirinnällä pyritään vaikuttamaan viholliseen niin, että se tekisi vastaanottamansa sähkömagneettisen säteilyn perusteella vääriä johtopäätöksiä joukkojen ja laitteiden sijainnista, liikeradasta yms. seikoista. Elektroninen harhauttaminen tarkoittaa aktiivisia hyökkäyksellisiä toimenpiteitä, joilla pyritään syöttämään viholliselle vääriä tietoja omien järjestelmiemme ja joukkojemme määrästä, sijainnista, liikkeestä, aikeista ja teknisistä ominaisuuksista. Elektronisella harhauttamisella vaikeutetaan ennen kaikkea vihollisen valvontaa ja maalinosoitusta, mutta sillä voidaan pyrkiä myös vaikuttamaan vihollisen johtamistoimintaan lähettämällä harhauttavia sanomia ja käskyjä vihollisen komentoverkkoon.

Elektroninen lamauttaminen tarkoittaa vihollisen elektronisten laitteiden toimintakyvyn heikentämistä kohdistamalla niihin sähkömagneettista energiaa. Lamauttaminen on luonteeltaan tilapäistä, eikä se aiheuta suoraan vihollisen järjestelmään pysyviä vaurioita. Välillisesti pysyviä vaurioita voi syntyä esimerkiksi silloin, kun sensori- tai ohjausjärjestelmän lamauttaminen johtaa ajoneuvon törmäykseen tai ohjuksen maahan syöksymiseen. Elektronisen häirinnän ja lamauttamisen erona on se, että edellinen kohdistuu vas-



Taktisen ja strategisen johtamisen häirintään tarkoitettu HF-häirintäasema.

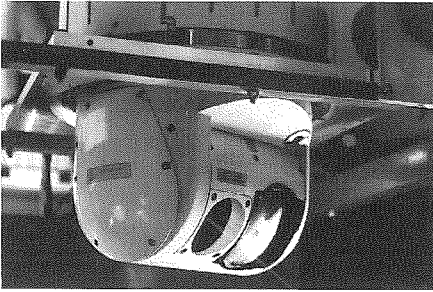
taanottimiin ja sillä pyritään estämään vihollisen kykyä vastaanottaa tietoa sähkömagneettisesta spektristä, kun taas lamauttamisella sen sijaan pyritään vaikuttamaan itse laitteen sisäiseen toimintakykyyn.

Suunnatun radiotaajuisen energian aseet voivat tuoda mukanaan vallankumouksellisen mahdollisuuden lamauttaa vastustajan elektroniset järjestelmät. Erittäin voimakastehoiset radiotaajuiset signaalit kykenevät häiritsemään elektronisesti ohjattuja järjestelmiä johtamisjärjestelmien tietokoneista ohjusten hakupäihin. Suunnatun energian aseista erityisesti suurtehomikroaaltoase, eli HPM-ase, on muodostumassa todellisuudeksi taistelukentällä. Tämän epäkonventionaalisen aseiden perusluonne, näkymätön ja monesti jopa täysin huomaamaton vaikuttaminen, tuo mukanaan monipuolisia vaikutusmahdollisuuksia. Kohteita voidaan esimerkiksi lamauttaa niiden sitä itse havaitsematta. Aseiden käyttökynnystä madaltaa lisäksi se, ettei sillä ole vaikutusta muihin kuin elektronisiin laitteisiin, joten oheisvahinkojen pelko ei rajoita aseiden käyttöä kriisitilanteissa. Erityisesti tiedonsiirtolaitteiden ja sensorijärjestelmien suojaaminen suunnatun energian aseilta on ongelmallista siksi, että hyökkäys tapahtuu juuri sitä reittiä pitkin, jolla laite itse edesauttaa energian kytkemisessä avaruudesta piirikorteille.

Elektroninen suojautuminen (EP, Electronic Protection) tarkoittaa toimenpiteitä, joilla pyritään takaamaan omien elektronisten järjestelmien toimintakyky ja joilla vaikeutetaan vihollisen tiedustelutoimintaa. Elektroninen suojautuminen on siten luonteeltaan puolustuksellista. Se jakautuu aktiiviseen ja passiiviseen elektroniseen suojautumiseen. Aktiivisella suojautumisella tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, joilla pyritään peittämään omien elektronisten järjestelmien toiminta, takaamaan niiden toimintakyky vihollisen niihin kohdentaman elektronisen vaikutuksen alaisena ja joilla pyritään estämään niihin kohdistuva vihollisen asevaikutus. Aktiivisia elektronisen suojautumisen keinoja ovat omasuojahäirintä, suojaheitteiden käyttö, suojaava har-



Liikesodankäynti edellyttää reaaliaikaista tilannekuvaa ja hajallaan toimivien joukkojen johtamiskykyä. Siten johtamisjärjestelmän elektroninen suojaaminen on välttämätön edellytys taistelukyvyille.



Elektroninen vakauttaminen MEMS-tekniikan (Microelectromechanical System) avulla saattaa syrjäyttää mekaanisesti vakautetun ja suunnattavan häirintäpään "gimbaalin", mikä johtaisi siihen, että lasersokaisuun perustuva ohjuspuolustus tulee kaikkien ilma-alusten vakiovarusteeksi.

Joukkojen ja järjestelmien suojan parantamisessa havaitsemisen estäminen hä myötä omasuojajärjestelmät ovat tulossa myös taistelukentän keskeisiin laitteihin. Omasuojajärjestelmän välittömänä tavoitteena on saada vastustajan ase harhautumaan maalista tai tuhota se ennen kuin se ehtii vaikuttamaan suojattavaan kohteeseen. Varusteluprosessin kannalta tavoitteena on luonnollisesti suojata korkeateknologiset kohteet järjestelmällä, joka pakottaa vastustajan

hauttaminen ja järjestelmien toimintaparametrien muuttaminen uhkailanteen mukaisesti. Passiivisella suojaumisella tarkoitetaan järjestelmien suunnittelua ja käyttöä siten, että elektronista uhkaa erikseen havaitsematta haitataan tai estetään vihollisen suorittamaa tiedustelua, valvontaa, tai vaikuttamista. Passiiviset suojaustoimenpiteet jakautuvat taktisiin, toiminnallisiin ja teknisiin keinoihin. Passiivinen elektroninen suojaus jakautuu emissiodien hallintaan, taajuushallintaan, elektroniseen vahvistamiseen, häivymenetelmiin, häjättämiseen, harhauttamiseen ja liikkuvuuteen.

Lavettikohtaisten omasuojajärjestelmien lisäksi voidaan toteuttaa myös laajempia kokonaisuuksia, kuten teolisuusaluetta tai taistelevaa yhtymää suojaavia omasuojajärjestelmiä, joiden tarkoituksena on torjua täsmäaseita. Kuvassa alueen savutukseen tarkoitettu järjestelmä.



käyttämään niitä vastaan yhä kalliimpia aseita. Omasuojajärjestelmät ovat osa kohteen kokonaissuojaa ja ne liittyvät kiinteästi sekä tilannetietoisuuteen että lavetin herätteen minimointiin. Häivetekniikan avulla saadaan vähennettyä kohteen herätettä, mikä puolestaan lyhentää sensoreiden havaitsemis- ja tunnistamisetäisyyksiä. Näitä voidaan edelleen lyhentää elektronisella häirinnällä. Käyttämällä kohdetta siten, etteivät uhkaavat sensorijärjestelmät pääse havaitsemis- tai yleisemmin tunnistamisetäisyydelle, kohde on suojassa.

Täsmäaseiden kehittyminen on mahdollistanut pistemaalien systemaattisen tuhoamisen sekä tykistöllä että ilmasta. Aseissa käytettävän teknologian halpeneminen ja sitä seurannut aseiden yleistyminen puolestaan luo sodanjohdolle mahdollisuuksia hyökätä täsmäasein yhteiskunnan infrastruktuurin ja strategisten maalien lisäksi myös taktisen tason kohteita vastaan. Vastavasti puolustajan on toimintakykynsä säilyttääkseen kehitettävä kykyä suojata elintärkeitä kohteitaan täsmäaseilta. Suojaamisessa on käytettävä kustannustehokkaassa suhteessa elektronista vaikuttamista ja -suojautumista, häive- ja maastouttamis- sekä harhautusmenetelmiä ja -välineitä. Tässäkään ei sinänsä ole mitään uutta; esimerkiksi ”taistelussa Englannista” britit suojautuivat saksalaisten tarkkuuspommitusjärjestelmältä häiritsemällä sitä elektronisesti. Vastavasti nykyisiltä täsmäaseilta voidaan suojautua myös elektronisen vaikuttamisen keinoin.

Elektronisessa sodankäynnissä kansallinen mahdollisuus

Yhteiskunnan ja sodankäynnin teknistymisen myötä teknologian merkitys sodankäynnissä on ratkaiseva. Elektroninen sodankäynti on periaatteessa pohjimmiltaan tekniikan kaksintaistelua sähkömagneettisen spektrin kautta. Strategia, operaatiotaito, taktiikka ja taistelutekniikka kuitenkin määrittävät miten tekniikkaa hyödynnetään sodankäynnissä. Toisaalta teknisesti alivoimaisen on äärimmäisen vaikeata voittaa vaikka operaatiotaito ja taistelutekniikka olisivatkin kohdallaan. Jos ohjus ei osu, tutka ei näe eikä radiosta kuulu kohinaa kummempaa, taistelua on äärimmäisen vaikeata voittaa millä tahansa taktiikalla. Toisaalta, jos vastapuoli ei saa ohjuksiaan osumaan, tai kykene johtamaan taistelua, on merkittävästi alivoimaisenkin osapuolen mahdollista voittaa, mikäli kykenee hyödyntämään tätä suhteellista etuaan omassa operaatiotaidossaan.

Kaikki merkittävä joutuu sodankäynnissä hyökkäyksen ja puolustuksen kohteeksi. Kun sodankäynnissä ryhdyttiin käyttämään sähkömagneettista

spektriä, siirtyivät vastatoimetkin spektriin. Digitaalelektrooniikka ja informaatioteknologia mahdollistavat uusien järjestelmien tai ominaisuuksien nopean kehittämisen ja käyttöönoton. Toisaalta myös vastatoimenpiteiden kehittäminen on yhtä nopeaa. Tämän vuoksi suhteellisen

Se joka kykenee kehittymään nopeammin voittaa jäykän ja hitaan.

Sodankäynnissä mikään ei ole pysyvää. Tekninen tai taktinen etu voi olla olemassa päivän, viikon, tai jopa muutaman vuoden, mutta ei ikuisesti. Tämän oppii yleensä vain hävinnyt osapuoli, jonka on pakko oppia.

on lähteä jo alunperin siitä, että vastustaja kehittää vastatoimia ja tähän varautumiseksi on tutkittava niitä myös itse omien järjestelmien heikkouksien löytämiseksi.

Vastatoimien nopeasta syntyisestä seuraa, että sotilaallinen etu ei ole pysyvä. Tekninen tai taktinen etu voi olla olemassa päivän, viikon, tai jopa muutaman vuoden, mutta ei ikuisesti. Tämän oppii yleensä vain hävinnyt osapuoli, jonka on pakko oppia. Esimerkiksi kelpaa vuoden 1967 sota, jossa egyptiläiset tuhosivat neljällä ammutulla ja maaliinsa osuneella Styx-merimaaliohjuksella israelilaisen Eilat-hävittäjän. Kuusi vuotta myöhemmin Israelin panostettua elektroniseen suojautumiseen syyrialaiset ampuivat kuutisenkymmentä ohjusta osumatta yhteenkään israelilaiseen alukseen. Vastaa-vasti israelilaisten Gabriel-ohjukset upottivat 17 arabien alusta. Syyrialaisen massiiviset investoinnit uusiin aseisiin valuivat täysin hukkaan niiden ELSO-keston laiminlyönnin vuoksi.

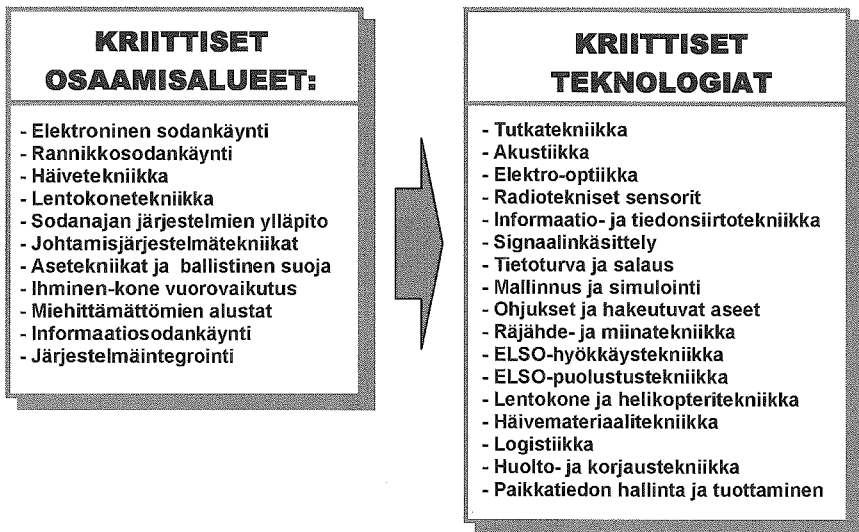
Suhteellisen edun ylläpito muuttuvassa ympäristössä edellyttää kykyä kehittyä nopeammin ja joustavammin kuin vastustaja. Tämä pätee niin operaatiotaitoon, sotamateriaaliin kuin vaikkapa henkilöstöönkin. Jottemme häviäisi seuraavaa sotaa meidän on oltava henkilöstörakenteeltamme, materiaaliprosessiltamme ja ajatusmaailmaltamme dynaaminen toimija. Kunkin meistä tulisi pyrkiä omalta osaltaan pitämään tämä mielessä.

Elektronisen sodankäynnin paradoksi on se, että vaikka ymmärrettäisiin sen antamat mahdollisuuden omalle toiminnalle, on kovin vaikeata mieltää, että myös vastustaja käyttää näitä samoja menetelmiä ja tekniikoita meitä vastaan ja omaksi suojakseen. Vaikka esimerkiksi elektroninen tuki antaa tar-kan kuvan vihollisen toiminnasta ja sijainnista sekä tietoa sen taktiikasta ja

edun ylläpito edellyttää uusien so-
vellusten ja ominaisuuksien pitä-
mistä salassa joko salaamalla nii-
den olemassaolo tai tekniset para-
metrit ja käyttöperiaate. Keskeistä

tekniikasta, ei ELSO-alan ulkopuolella usein ymmärretä, että vastaavasti vihollisen käytössä olevat elektronisen tuen järjestelmät antavat samat tiedot omista järjestelmistämme ja joukoistamme. Olennaista onkin siis tarkastella samanaikaisesti sekä omia että vastustajan mahdollisuuksia. Amerikkalaisten sotakokemusten mukaan kolmannes järjestelmän määrittelyyn ja kehittämiseen käytettävistä resurssista tulisi kohdentaa vihollisen toimintamahdollisuuksien arvioimiseen ja niihin vastatoimenpiteiden kehittämiseen. Vastustajan tehokkaimpien vastatoimenpiteiden kohteena on luonnollisesti omat tehokkaimmat järjestelmämme, joten vastustajan osaamisen ja tekniikan aliarviointi on tuhon ensimmäinen askel.

Puolustusvoimat on ryhtynyt 2000-luvulla panostamaan elektroniseen sodankäyntiin. ELSO ja siihen läheisesti liittyvät häivetekniikka, informaatiotosodankäynti ja johtamisjärjestelmäteknikat on määritetty Puolustusvoimien kannalta kriittisiksi osaamisalueiksi, eli alueiksi, joiden hallinta on maamme puolustuksen kannalta keskeistä ja joilla kansallisella panostuksella voidaan saavuttaa merkittävää strategista ja operatiivista etua. Näistä edelleen johdettuja kriittisiä teknologioita, joissa on kotimaisen osaamisen pai-



Puolustusvoimien kriittiset osaamisalueet ja teknologiat painottuvat informaatioteknologian ja informaatiotosodankäynnin osa-alueisiin.

nopiste, ovat erilaiset johtamisjärjestelmä- ja sensortechnologiat sekä elektronisen suojautumisen ja vaikuttamisen teknologiat. Näihin panostamalla kykenemme saavuttamaan parhaan tuotoksen hyvin vaatimattomille puolustusmäärärahoillemme.

Suomalaisessa sodankäyntikonseptissa näkyy varautuminen toimimaan tuli- ja spektrilivoimatilanteessa. On käytettävä epäkonventionaalista operaatiotaitoa ja teknistä ylivoimaa. Tällöin on tärkeätä kyetä toimimaan suojassa ja vaikuttamaan vihollisen kriittisiin osiin. Elektroninen sodankäynti luo mahdollisuuden ylivoimaiseen tekniseen suorituskykyyn ja avaa uusia operatiivisia mahdollisuuksia lukumääräisesti ylivoimaisen vastustajan lyömiseen. Jos esimerkiksi vastustaja ei kykene johtamaan hävittäjiään tai sillä ei ole käsitystä tilanteesta, voidaan lukumääräisesti vähäisilläkin torjuntahävittäjillä torjua ylivoimainen vihollinen. Tämä kuitenkin edellyttää rahan kanavoimista myös elektronisen sodankäynnin järjestelmiin, jolloin torjuntahävittäjiä on vastaavasti varaa hankkia vähemmän. Koska ELSON vaikutusta on kuitenkin vaikea mieltää, on kiusaus hankkia koko rahalla asejärjestelmiä kovin suuri. Mutta hieman haasteellisesti voidaan kysyä, onko järkeä hankkia 60 järjestelmää tappiosuhteella 3:1 jos voi hankkia 40 järjestelmää tappiosuhteella 80:1?

2.3 OHJELMISTORADION KEHITTÄMISHANKE

Projektipäällikkö, komentajakapteeni
Topi Tuukkanen
Merisotakoulu

Johdanto

Käsite ohjelmistoradio (OHRA, engl. Software Radio) syntyi 1990-luvun alussa komponentti-teknologian ja ohjelmoitavien logiikoiden kehittymisen myötä. Ohjelmistoradio-tekniikkaa on suunniteltu Puolustusvoimien seuraavan sukupolven radiojärjestelmien teknologiseksi alustaksi. Tämän alan tutkimus käynnistettiin 1990-luvun puolivälissä Maavoimaesikunnan toimeksiannosta. Samaan aikaan Merivoimien toimeksiannosta tutkittiin hajaspektritekniikkaa etenkin elektronisen sodankäynnin näkökulmasta. Tämän tutkimuksen yhteydessä tunnistettiin, että tulevaisuuden radiotiedonsiirto-järjestelmältä odotetaan useita ja joustavasti käyttöön otettavia toimintoja, joilla tiedonsiirtoa suojataan niin tiedustelulta kuin häirinnältäkin unohtamatta yhteensopivuutta aselaji- ja puolustushaararajojen yli niin kansallisesti kuin kansainvälisestikään. Tutkimuksen myöhemmässä vaiheessa todettiin, että adaptiivisilla antennitekniikoilla voidaan merkittävästi parantaa järjestelmän suorituskykyä eri toimintatiloissa. Sen lisäksi, että adaptiiviset antennit ohjelmistoradioalustalla lisäävät suojaa elektronisen sodankäynnin uhkia vastaan, niin niitä voidaan hyödyntää myös taktiseen elektroniseen tiedusteluun. Vuonna 2002 nämä erilliset tutkimushaarat yhdistettiin yhdeksi tutkimus- ja tuotekehitys-projektiksi, OHJELMISTORADIO-DEMONSTRAATTORI-projektiksi (OHRA-DEMO).

Vaatimukset

Puolustusvoimien tehtävät ja roolit sekä näiden keskinäiset painotukset ovat muuttumassa. Kansainväliset rauhanturvatehtävät korostuvat aseellisen hyökkäyksen uhan vähentyessä. Lisäksi laajat kansalliset onnettomuustapaukset ja hätätilat sekä puolustautuminen terrorismia vastaan edellyttää Puolustusvoimienkin käyttöä siviiliyhteiskunnan tukena.

Vaikka kylmän sodan väistyminen on pienentänyt laajamittaisen hyökkä-

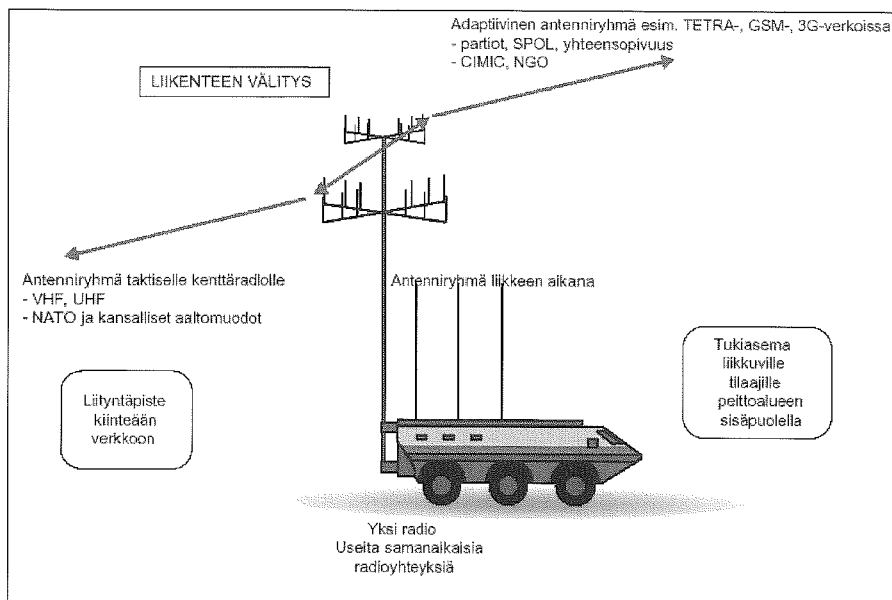
yksen uhkaa, ovat aseelliset yhteenotot lähialueillamme edelleen mahdollisia. Vuosina 1990–2001 oli maailmassa 57 aseellista yhteenottoa, joista vain kolmeen osallistui ulkomaisia tai ulkopuolisia asevoimia. Vielä vuonna 2001 oli käynnissä 24 konfliktia ja 51 rauhanturvaoperaatiota. On siis käynyt ilmeiseksi että pelkkä yhteenoton osapuolien erottaminen ei enää riitä – vaatimukset kriisien hallinnalle ovat muuttumassa.

Rauhanturvaoperaatioissa vaatimukset nykyaikaiselle liikkuvalla tiedonsiirrolle vaihtelevat operaation vaiheen mukaan. Alussa painopiste on taktisessa liikkuvuudessa ja operaatioturvallisuudessa. Epäilemättä, kansainvälinen yhteensopivuus, on edellytys monikansallisen rauhanturvaoperaation onnistumiseksi. Operaation edetessä, yhteistoiminta siviilikriisienhallinnan toimijoiden, paikallisten viranomaisten ja järjestöjen kanssa nousee aikaisempaa merkittävämpään rooliin. Operaation pitkittyessä tiedonsiirto- ja – käsittelyjärjestelmän ylläpidettävyyden korostuu. Kaikissa operaation vaiheissa tietoturvallisuuden huomioon ottaminen on tärkeää, muutoin se voi jopa kokonaan estää yhteensopivuuden toteutumisen. Esimerkki siirrettävästä radioliikenteen liityntäpisteestä rauhanturvatehtävässä on esitetty kuvassa 1.

Samanaikaisesti, teknologinen kehitys lisää asejärjestelmien ja sensoreiden suorituskykyä. Yksiköistä ja joukoista muodostuu aikaisempaa tehokkaampia, mutta myös kalliimpia hankkia ja varustaa ja siten myös arvokkaampia maaleina. Suorituskykyisempiä yksiköitä tarvitaan määrällisesti aikaisempaa vähemmän saman suorituksen aikaansaamiseksi. Tulevaisuuden taistelukentälle leimaa antava piirre on siten tyhjiys. Yksiköitä ja joukkoja on harvassa. Kehittyneet tiedonsiirto- ja sensoriteknologiat yhdistyneinä verkkokeskeisiin informaatio-operaatioihin mahdollistavat voiman käytön syvyyteen. Toisaalta, lukumääräinen supistuminen pakottaa lisäämään liikkuvuutta. Tilannekuvan muodostaminen ja johtaminen liikkeestä edellyttää nykyaikaisia tiedonsiirron ja – käsittelyn mekanismeja.

Nykyaikaisen liikkuvan tiedonsiirtojärjestelmän tulee siten mahdollistaa:

- liikkuvuus
- paikantamispalvelut
- yhteensopivuus kansallisten ja kansainvälisten siviiliviranomaisten kanssa
- yhteensopivuus ase- ja puolustushaarakantojen yli niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin
- eri tiedonsiirtoverkkojen liikenteen välittäminen verkosta toiseen (esim. kenttäradio, TETRA, GSM jne.)



Kuva 1. Ohjelmistoradioon perustuva siirrettävä radioliikenteen liityntäpiste rauhanturvatehtävissä

- toiminta vihamielisessä elektronisen sodankäynnin ympäristössä (suoja tiedustelulta, suojaa häirinnältä)
- kaupallisten komponenttien, moduulien ja osajärjestelmien sekä standardien käyttö

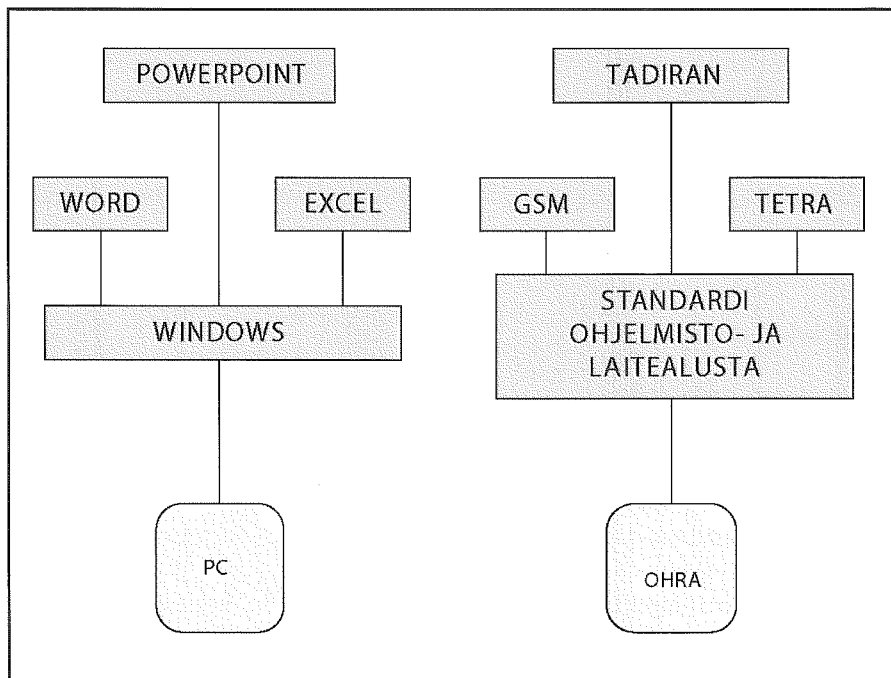
Yhteenvedona todettakoon että suorituskykyisemmät, kalliimmat ja arvokkaammat sekä lukumääräisesti harvalukuisemmat yksiköt tarvitsevat kehittyneet tiedonsiirtotekniikat johtamisen mahdollistamiseksi ja tilannekuvan kokoamiseksi sekä niiltä edellytettyjen tehtävien toteuttamiseksi erilaisissa tilanteissa unohtamatta turvallisuusnäkökohtia verkottuneissa toimintaympäristöissä. Ohjelmistoradio on erinomainen teknologia-alusta, joka oikein toteutettuna täyttää kaikki edellä mainitut vaatimukset.

Ohjelmistoradiotekniikka

Ohjelmistoradion keskeisin ominaisuus on erittäin laajan radiotaajuisten vastaanottokaistan näytteistys ja tämän jälkeinen digitaalinen signaalin käsittely. Tämä tuo joustavuutta niin itse radion käyttöön kuin myös taajuuksien, modulaatiomenetelmien ja aaltomuotojen suhteen.

Ohjelmistoradioteknologia mahdollistaa usean kapeakaistaisen radiolähteen samanaikaisen käsittelyn, radio voi toimia siis useassa eri radioverkossa ja – järjestelmässä samanaikaisesti. Usean radiolähteen samanaikainen käsittely, täydennettynä tarvittavilla sanomarakenteiden sovitustoiminnoilla, mahdollistaa jatkossa liikenteen välittämisen radioverkosta ja – järjestelmästä toiseen.

Koska ohjelmistoradio keskeisiltä toiminnoiltaan perustuu ohjelmistoihin, päinvastoin kuin nykyiset komponentti- ja kovotekniikkoihin perustuvat radiot, taajuuksien, modulaatiomenetelmien ja aaltomuotojen päivittäminen on mahdollista jopa käyttäjän toimenpitein.



Kuva 2. Ohjelmistoradion aaltomuotoja voidaan verrata PC:n ohjelmistoihin

Yhdistyneenä huolelliseen kovoarkkitehtuuru suunnitteluun sekä avoimiin rajapintoihin ja standardeihin, ohjelmistoradio mahdollistaa uusien komponenttien ja moduulien tuomisen laitteistoon ilman että aaltomuotojen toiminnallisuutta olisi erikseen tarpeen muuttaa. Myös tämä lisää ohjelmistoradiolaitteiston elinkaaren aikaista ylläpidettävyyttä, huollettavuutta ja laajennettavuutta.

Ohjelmistoradiotekniikka mahdollistaa monikanava- ja moniverkko-toiminteet, minkä seurauksena komentopaikoilla, johtokeskuksissa, tukiasemilla, taistelualuksilla ja viestiliikenteen solmupisteissä tarvittavien erillisten radiolaitteiden lukumäärää voidaan supistaa. Lisäksi erilaisten radiotyypin määrä supistuu sillä parhaimmillaan samaa radiolaitetta voidaan käyttää myös eri taajuusalueilla kuten HF-, VHF- ja UHF-alueilla.

Jo nyt voidaan nähdä, että ohjelmistoradiotekniikan yleistyessä syntyvät kokonaan uudenlaiset markkinat: toisaalla itse radiolaittevalmistajat ja toisaalla erilliset ohjelmistotalot, jotka toimittavat ohjelmistot ja ohjelmistoina toteutetut aaltomuodot.

Ohjelmalliset toiminnot mahdollistavat kansallisesti toteutettavat aaltomuodot jopa pienille sotilaallisesti liittoutumattomille maille turvaten informaatio-, tieto- ja tiedonsiirron turvallisuuden kansallisiinkin tarpeisiin.

Useisiin asevoimien tiedonsiirto- ja – käsittelyjärjestelmiin sisältyy kriittisiä, kansallisen turvallisuuden kannalta salassa pidettäviä, ratkaisuja, mitkä estävät ja heikentävät järjestelmien keskinäistä yhteensopivuutta. Tällaiset kansalliset turvallisuustarpeet olisikin tulevaisuudessa mahdollista kiertää kehittämällä monikansallisena yhteistyönä riippumaton rauhanturvaamisen aaltomuoto.

Projektin kuvaus

Projektin tavoitteena on:

- a) Todentaa, että hajaspektritekniikkaa soveltavat palvelut yhdistyneenä ohjelmistoradioalustaan tuottavat Maavoimien ja Merivoimien radiotiedonsiirrolle asettamat operatiivis-tekniset palvelut ja vaatimukset.
- b) Vähentää tutkimus- ja tuotekehityshankkeeseen sisältyviä teknologiariskejä.

Demonstraattoriprojektilla luodaan puolustusvoimille, kotimaiselle teollisuudelle ja tutkimuslaitoksille teoreettinen ja tekninen osaaminen, joka mahdollistaa joko kotimaisen tuotteen tai kiinteän osallistumisen monikansallisiin ohjelmistoradiohankkeisiin.

Projekti tukee teollisuutta ja tuotteistamista sekä prototyyppiin tähtäävää tutkimusmäärittelyä seuraavilla alueilla:

- tuotteistamisen tuki
- koetoimintaohjelman suunnittelu, toteutus ja raportointi
- puheensiirron tutkimus, taajuusalueen laajentaminen sekä adaptiivisen radiorajapinnan toteutus
- ad hoc reititys eri puolustushaarojen toimintaympäristöissä
- kansallisten aaltomuotojen signaalirakenteiden sovitus eri puolustushaarojen toimintaympäristöihin
- antennien ohjaus ja adaptiivisen antennijärjestelmän sovitus eri puolustushaarojen toimintaympäristöihin

Projekti seuraa samalla Puolustusvoimien ja mm. TEKES:n muita tutkimushankkeita ja niiden tuloksia ja ottaa huomioon tutkimustulosten asettamat vaatimukset demonstraattorin teknisessä rakenteessa luodakseen edellytykset mahdolliselle myöhemmälle testaukselle ja toteuttamiselle joko demonstraattorilaitteistolla tai prototyyppissä.

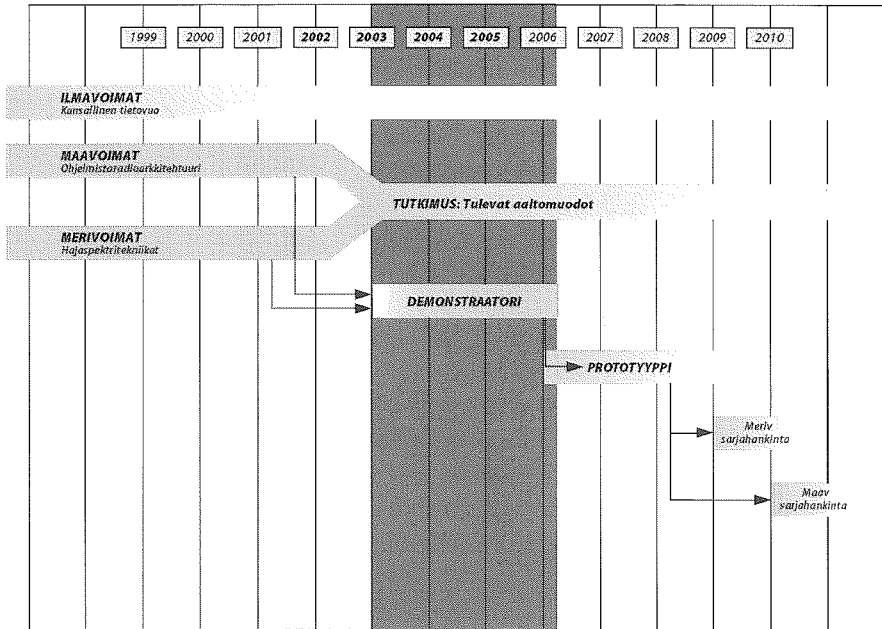
Lisäksi projekti seuraa kansainvälistä tutkimusta, linjauksia ja toimenpiteitä ohjelmistoradiotekniikan alueella. Projekti osallistuu PEstal-os:n ohjauksessa kansainväliseen tietojen vaihdon käynnistämiseen ja toteutukseen sekä tukee PvTT:n ohjelmistoradiotekniikkaa soveltavien projektiehdotuksien käsittelyä WEAG:ssa. Päätoimittajan ja tärkeimpien ohjelmistoalihankkijoiden edellytetään osallistuvan Object Management Group'n (OMG) ja Software Radio Forumin (SDR) toimintaan.

Koko ohjelmistoradiohankkeen tuloksena tulee olla tulevaisuuden taistelukentälle soveltuva yhteinen tiedonsiirtoalusta maa- ja merivoimien käyttöön ja jota voidaan tarvittaessa laajentaa ilmapuolustuksen, viranomaisyhteistyön sekä kansainvälisen yhteistoiminnan edellyttämällä tavalla.

Projektin organisointi

Maa- ja Merivoimien tutkimushankkeet yhdistänyt OHRA-DEMO projekti voidaan myös nähdä jatkumona Ilmavoimien aikanaan käynnistämälle tietovuo-tutkimukselle.

Tutkimus- ja tuotekehitysprojektien organisointi ei kaikilta osiltaan vastaa valmiin sotavarustuksen hankinnan organisointia. Koska hanke ylittää puolustushaarakat, on projektin asettaja Pääesikunnan päällikkö. Projektin

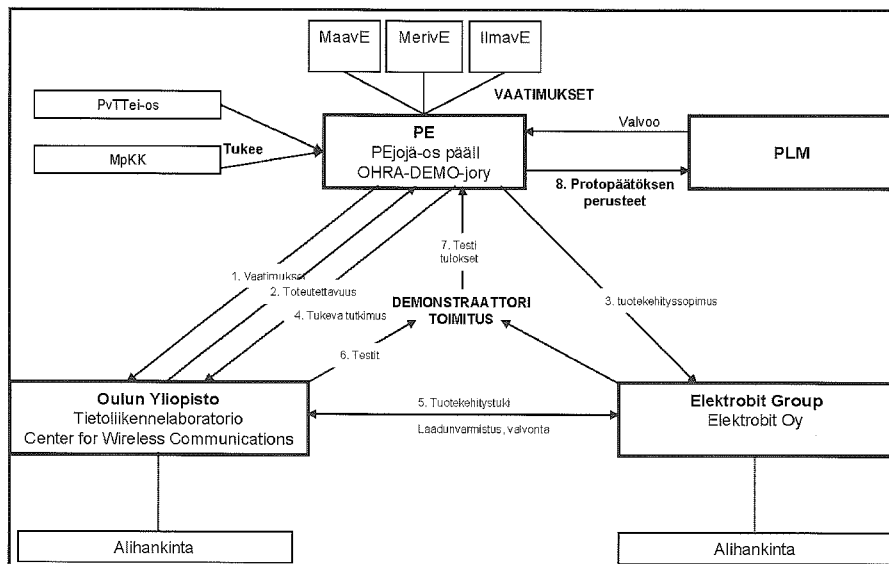


Kuva 3. OHRA-DEMO-projektin aikataulu

valvoja on PEjojä-os:n päällikkö apunaan johtoryhmä, jossa on edustus PLM:stä, PEstal-os:lta, PEMAav-os:lta, MerivE:sta sekä PvTT:lta.

Käytännössä tämän projektin toimijat ja työnjako voidaan esittää kuvan 4 mukaisesti:

- 1) Ensimmäisenä Puolustusvoimat loppuasiakkaana määrittelee operatiiviset vaatimukset
- 2) Tutkimusyhteisö arvioi voidaanko vaatimukset toteuttaa ja esittää toteutusvaihtoehdot
- 3) Teollisuudelta tilataan tutkimus- ja tuotekehitystyö
- 4) Tutkimustyötä jatketaan tuotekehitysvaiheen aikana ja
- 5) Tutkimusyhteisö velvoitetaan tukemaan tuotekehitystä sekä asiakkaan asiantuntijana valvomaan toimituksen laatua
- 6) Teollisuus toimittaa demonstraattorin operatiiviseen koetoimintaohjelmaan jota tutkimusyhteisö valvoo
- 7) Tulokset kootaan ja esitellään prototyypipäätöksen perusteeksi.



Kuva 4. OHRA-DEMO-projektin organisointi

Puolustusvoimien eri yksiköiden lisäksi projektiin osallistuvat päätoimittajina: Elektrobit Oy ja Oulun Yliopiston Tietoliikennelaboratorio sekä Center for Wireless Communications

Päätoimittajien lisäksi projektiin osallistuu joukko pienempiä alihankkijoita: Sofnetix Oy verkkosimulaattorin ja toimintojen toteuttajana, PJ Microwave Oy antennijärjestelmän toimittajana, Instrumentointi Oy paikannusjärjestelmän ohjelmistotoimittajana ja SecGo Oy demonstraattorilaitteiston ohjausohjelmiston toimittajana.

Ohjelmistoradiodemonstraattorin kuvaus

OHRA-DEMO-projekti on Suomen oloissa mittava tutkimus- ja tuotekehityshanke. Projektiin sisältyy kolme päähaaraa, jotka ovat:

- Taktinen radiotiedonsiirtojärjestelmä
- Kansallinen paikannusjärjestelmä
- Adaptiivinen antennijärjestelmä

Ohjelmistoradio on käsitteenä varsin uusi ja ohjelmistoradion käytännön toteutukset ovat vasta juuri tulossa mahdollisiksi. Teknisten ja taloudellisten riskien minimoimiseksi ja hyväksyttävän riskitason saavuttamiseksi OHRA-DEMO projekti testaa ja todentaa seuraavat avainteknologiat:

- laajakaistaiset aaltomuodot
- SCA-pohjainen ohjelmistoarkkitehtuuri
- COTS-pohjainen kovoarkkitehtuuri
- Adaptiiviset antennit.

Taktinen radiotiedonsiirtojärjestelmä (Tactical radio communication system, TRCS)

Tämän osaprojektin tavoitteena on määritellä ja tuoteistaa tehokas ja joustava tulevaisuuden radiotiedonsiirtojärjestelmä taistelukentän vaativiin elektronisen sodankäynnin olosuhteisiin. Taktinen radiotiedonsiirtojärjestelmä muodostuu ohjelmistoradiolaitteistoista sekä adaptiivisesta tiedustelusuojaisesta ja häirinnän sietoisesta aaltomuodosta.

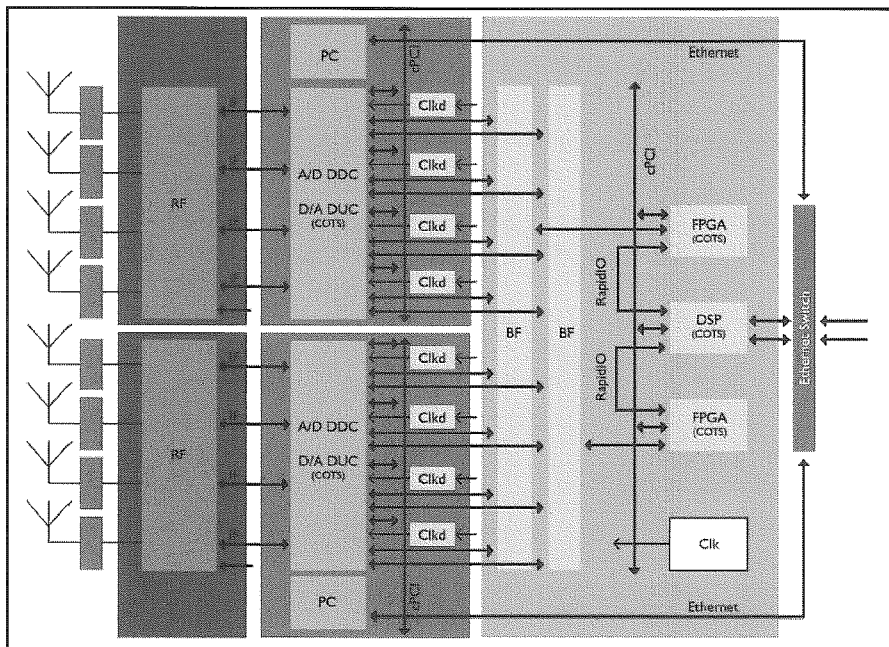
Projektissa toteutetaan seuraavat tekniset laitteet ja ominaisuudet:

- 1 kpl adaptiivisella antennijärjestelmällä varustettu ohjelmistoradiolähetin/vastaanotin -laite laboratorio-oloissa tapahtuvaa mittaus- ja koetointia varten. Adaptiivinen antennijärjestelmä toteutetaan yksinkertaisella minimin ja maksimin suuntausmenetelmillä siten, että antennijärjestelmä kykenee ohjaamaan vähintään kahta samanaikaista antennikeilaa (esim. tukiasema/taistelualus käyttöön)
- 2 kpl yksi-antennisella lähetyvastaanottimella varustettua ohjelmistoradiolaitteistoa laboratorio-oloissa tapahtuvaa mittaus- ja koetointia varten (esim. panssaroituun ajoneuvoon)
- adaptiivinen laajakaistainen aaltomuoto
- reititysverkko-simulaattori tutkimus- ja tuotekehitystoimintaan käytettäväksi eri teollisuusyrityksissä ja tutkimuslaitoksissa. Huomattavaa on, että simulaattorilla tuotettavien ohjelmistomoduulien tulee olla siirrettävissä demonstraattori- ja prototyypilaitteistoon.

Yhteensopivuuden toteutuminen edellyttää standardoitua ohjelmistoradioarkkitehtuuria ja aaltomuotojen ohjelmallista yhteensopivuutta. Tämä voidaan käytännössä toteuttaa vain soveltamalla yhdysvaltalaisen Joint Tactical

Radio System (JTRS) – hankkeen kehittämää Software Communications Architecture (SCA) – ohjelmistoarkkitehtuuria, josta on nopeasti tulossa maailmanlaajuinen de facto standardi. Standardoinnista huolimatta toteutukseen jää valmistajille ja ohjelmistotaloille lukuisia avoimia rajapintoja (Application Programming Interface, API), jotka vaikuttavat merkittäväällä tavalla eri ohjelmistotalojen tuottamien aaltomuotojen siirrettävyyteen alustalta toiselle. OHRA-DEMO projektissa hyödynnetään vielä kehitteillä olevan SCA-arkkitehtuurimäärittelyn viimeisintä versiota 2.2. Yhdessä laitteistoalustan kanssa toteutettava ohjelmistoydin (Core Framework, CF) luo todelliset edellytykset ymmärtää aaltomuotojen siirrettävyyteen liittyvät tekniset haasteet. Tässä kehitystyössä tarvittava perusosaaminen on jo aiemmin muodostunut päätoimittajan osallistuessa kaupallisten matkapuhelinjärjestelmien tukiasemien tutkimus- ja kehitystyöhön.

COTS-pohjaisten teknologioiden valinta laitteiston kovoratkaisuksi on perustunut maanläheiseen käytännön realismiin tuotekehitysriskien minimoimiseksi ja tuotekehitykseen tarvittavan ajan lyhentämiseksi. Ohjelmistoradiolaitteiston periaate on esitetty kuvassa 5.

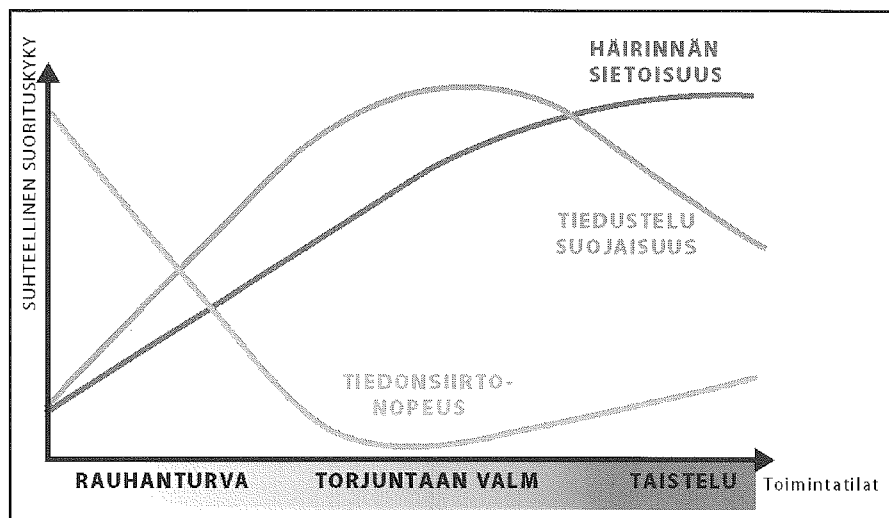


Kuva 5. OHRA-DEMO-laitteisto monielementtisellä antenniryhmällä

Signaalinkäsittely-ytimen muodostaa kanadalaisen Spectrum Signal Processing – yhtiön SDR-3000 – tuotteeseen perustuvat DSP- ja FPGA-prosessorikortit (Field Programmable Gate Array). Laajakaistainen näytteistys toteutetaan Nallatech Ltd yhtiön analogia-digitaali-muunnoskortein. Nämä alijärjestelmät tarjoavat standardoidut laitteistorajapinnat, jotka soveltuvat hyvin tutkimukseen, tuotekehitykseen ja testaukseen. Lisäksi COTS-toimituksiin sisältyy näitä alijärjestelmiä tukevat tuotekehitys- ja ohjelmointityökalut. Kaupallisten teknologioiden hyödyntämisestä riippumatta kaikkein vaativimmat alijärjestelmät joudutaan kehittämään ja toteuttamaan itse. Näitä ovat muun muassa: laaja-kaistainen radiotaajuinen RF-alijärjestelmä, digitaalinen keilanmuodostusyksikkö sekä kelloyksikkö.

Adaptiivisen antennijärjestelmän integrointi osaksi radiotiedonsiirtojärjestelmään edellyttää myös erikoisratkaisuja. PJ Microwave Oy:n yhdessä Oulun Yliopiston kanssa tekemä tutkimustyö tuottaa demonstraattorivaihetta varten symmetrisen ympyräryhmän, joka voidaan edelleen tuotteistaa tukiasema- ja taistelualus-käyttöön. Erityisiä haasteita muodostuu laajakaistaisesta keilanmuodostuksesta etenkin kun järjestelmän tulisi samanaikaisesti liikennöidä kahdessa eri verkossa.

Tutkimuksen tukemana on määritelty adaptiivinen laajakaistainen aaltomuoto (Adaptive Wideband Networking Waveform, AWWN). Nimensä mu-

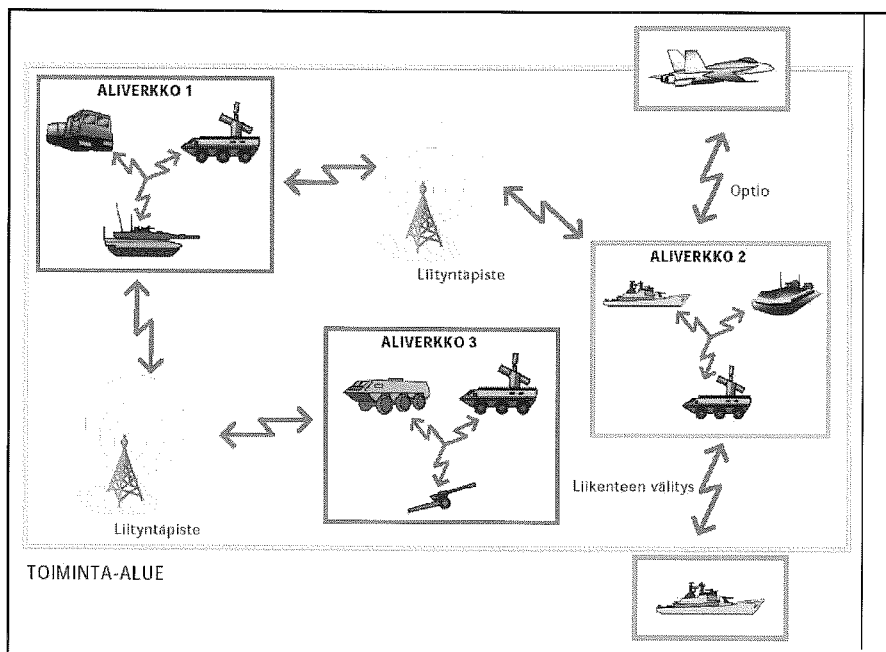


Kuva 6. Adaptiivisen laajakaistaisen aaltomuodon keskeiset ominaisuudet

kaisesti aaltomuoto voidaan mukauttaa käyttötilanteen vaatimusten mukaan; aaltomuoto mahdollistaa kansallisen yhteensopivuuden, useita toimintatiloja eri tiedonsiirtonopeuksin sekä erittäin edistyselliset tiedustelusuoja- ja häirinnän sieto-ominaisuudet.

Radorajapinnan alimmalla arkkitehtuurikerroksella (ISO/OSI viitemallin kerros 1, fyysinen kerros) nämä vaatimukset toteutetaan yhdistämällä suora-sekvenssi- ja hyppytajuiset hajaspektritekniikat. Tämän alueen tutkimustoiminta on kohdistettu synkronisointiin, häiriön vaimennukseen sekä kehittyneisiin modulaatiomenetelmiin vain muutamia mainitaksemme.

Verkko- ja reititystoiminteissa tutkimusta on tehty niin sanotun semi-Ad Hoc-reitityksen toteuttamiseksi. Ad hoc – verkolla tarkoitetaan itseorganisoi- tavaa radiopohjaista verkkoa, joka voi toimia ilman kiinteää verkkoinfra- struktuuria. Tällöin toiminta-alueelle ryhmittyneet radiolaitteet joutuvat myös välittämään toistensa liikennettä. Näin etenkin jos liityntäpisteitä (tu- kiasemia) on vähän.



Kuva 7. OHRA-DEMO:n verkkoratkaisu

Virrankulutus, tehonsäätö sekä reititys nopeasti muuttuvissa verkkotopologioissa ovat edelleenkin haasteita ja jatkuvan tutkimuksen kohteina. Toimivuus muuttuvissa topologioissa on elintärkeää, sillä laitteiden ollessa liikkuvia on selvää, että verkko elää varsin voimakkaasti. Verkon on kyettävä säilyttämään yhteysvarmuus mahdollisimman korkealla tasolla, jotta katkoksia ei esiinny. Vaatimukset ovat kuitenkin toisiaan poissulkevia, sillä verkon varma ylläpito tarkoittaa suurta reititysprotokollapakettien kuormaa ja varsin älykästä logiikkaa. Tämä taas helposti kuluttaa kaistaa ja laskentatehoa suunnattomasti. Näin ollen monissa olemassa olevissa ratkaisuissa pyritäänkin löytämään se kultainen keskitie.

Ad hoc -reititysprotokollista puhutaan monesti joko proaktiivisina tai reaktiivisina. Proaktiiviset ovat yleensä etäisyysvektori-tyyppisiä, eli ne pyrkivät etukäteen selvittämään topologian, ja reitityspyynnot ovat saavuttuaan helppo hoitaa. Reaktiiviset protokollat toimivat periaatteella, että reitityspyynnön saavuttua suoritetaan kattava polun haku kohteeseen. Verkon vaihto eli handover on varsin keskeistä ad hoc -verkoille. Esimerkki handoverista on autossa oleva GSM-puhelin. Puhelimen on pystyttävä vaihtamaan tukiasemaa lennosta puhelun katkeamatta. Vastaava on pystyttävä toteuttamaan myös ad hoc – verkoissa, kun liikkuva tilaaja siirtyy esimerkiksi liityntäpisteen (tukiaseman) peittoalueen ulkopuolelle. Tämä vaatii älykästä ja nopeaa kommunikointia eri yhdyskäytävien välillä. Semi Ad Hoc-verkoissa otetaan lisäksi huomioon mahdollisuus hyödyntää kiinteätä, rauhan aikaista tukiasemaverkkoa ja sen taustalla toimivaa kiinteätä tiedonsiirtoverkkoa.

Yhdistelmänä todettakoon, että taktisen radiotiedonsiirtojärjestelmän ominaisuuksia ovat:

- perustuu ohjelmistoradioalustaan
- soveltaa useita hajaspektritekniikoita mahdollistaen adaptiivisen ja joustavan aaltomuodon
- mahdollistaa tiedonsiirtonopeudet muutamista biteistä aina megabiteihin sekunneissa
- mahdollistaa kansallisesti ja kansainvälisesti yhteensopivien aaltomuotojen käytön
- tukee kehittyneiden verkkotoimintojen ja –ratkaisujen käyttöä
- mahdollistaa eri toimintatilat ja ominaisuudet eri tilanteisiin
- äänen, datan, kuvien ja videon sekä sensoritietojen siirto
- hyödyntää (ja ohjaa) adaptiivista antennijärjestelmää lisäten järjestelmän suorituskykyä tiedonsiirtonopeuden, tiedustelusuojan ja häirin-

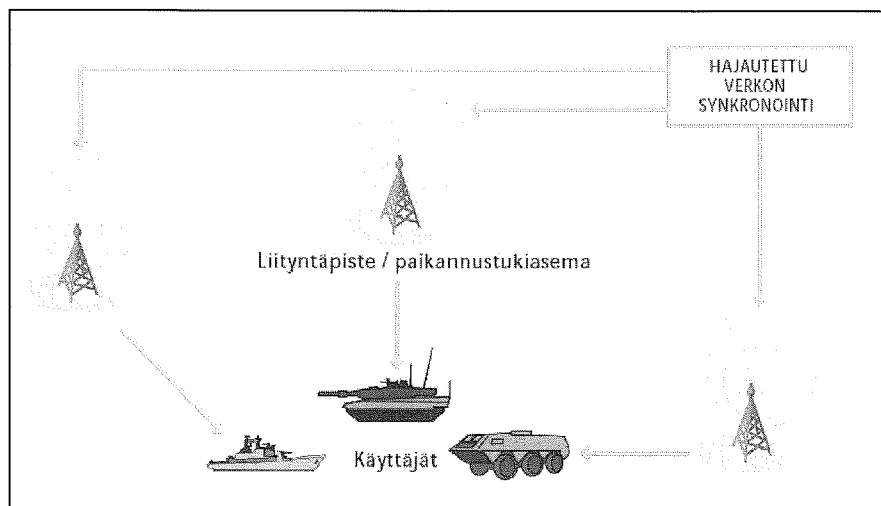
- nän tietoisuuden osalta
- toimii useassa radioverkossa samanaikaisesti.

Kansallinen taktinen paikannusjärjestelmä (National Tactical Positioning System, NTPS)

Toinen osaprojekteista on kansallinen taktinen paikannusjärjestelmä. Kyseessä on luonnollinen teknologinen laajennus edellä kuvatulle hajaspektri-radiotiedonsiirrolle, sillä tiedonsiirtoaaltomuodossakin käytetään erittäin tarkkaa synkronoitumista, mikä on samalla myös paikannusjärjestelmien keskeinen ominaisuus.

Jo aikaisemmin on korostettu joukkojen ja yksiköiden liikkuvuutta, mikä lisää tarvetta eritasoisille paikannuspalveluille, myös taistelukentän elektronisen sodankäynnin olosuhteissa. Paikannuspalvelut tukevat ja myös luovat edellytyksiä kehittyneille taistelutilan hallinnan tekniikoille. Tiedonsiirrolle asetettujen vaatimusten tapaan myös paikannuspalvelun saatavuuteen ja luotettavuuteen kohdistuu korkeat tiedustelusuoja- ja häirinnänsietoisuusvaatimukset.

Nykyisin hyvin yleisessä käytössä oleva GPS-paikannusjärjestelmä ei ole kansallisessa, eikä edes eurooppalaisessa kontrollissa. Palvelun saatavuus,



Kuva 8. Kansallinen taktinen paikannusjärjestelmä

tarkkuus ja luotettavuus on täysin palvelun tarjoajasta riippuvainen. Toisaalla Euroopan Unioni on käynnistänyt, GALILEO nimisen, vastaavan, satelliitteihin perustuvan paikannusjärjestelmähankkeen. Satelliitteihin perustuvasta ratkaisustaan johtuen molemmat ovat kuitenkin häiritävissä, sillä signaalivoimakkuus vastaanottimella on pieni. GPS:n häirinnästä mediakin raportoi viimeisen Irakin sodan aikana. Näin ollen, ainakin alueellisesti tai paikallisesti rajattuna, satelliittipaikannusjärjestelmien käytettävyys liikkuvuuden tukena taistelukentällä on kyseenalainen. Toisaalta on todettava, että GPS signaalin häirinnän sietoisuuden kehittämiseksi (tai häiritsemiseksi) tehdään maailmanlaajuisesti runsaasti tutkimusta, jopa Suomessakin.

Kansalliselle paikannusjärjestelmälle asetetut operatiiviset vaatimukset toteutuvat käyttäen kehittyneitä signaalirakenteita, hajaspektritekniikkaa, uusimpia signaalin käsittelymenetelmiä ja adaptiivista antennijärjestelmää.

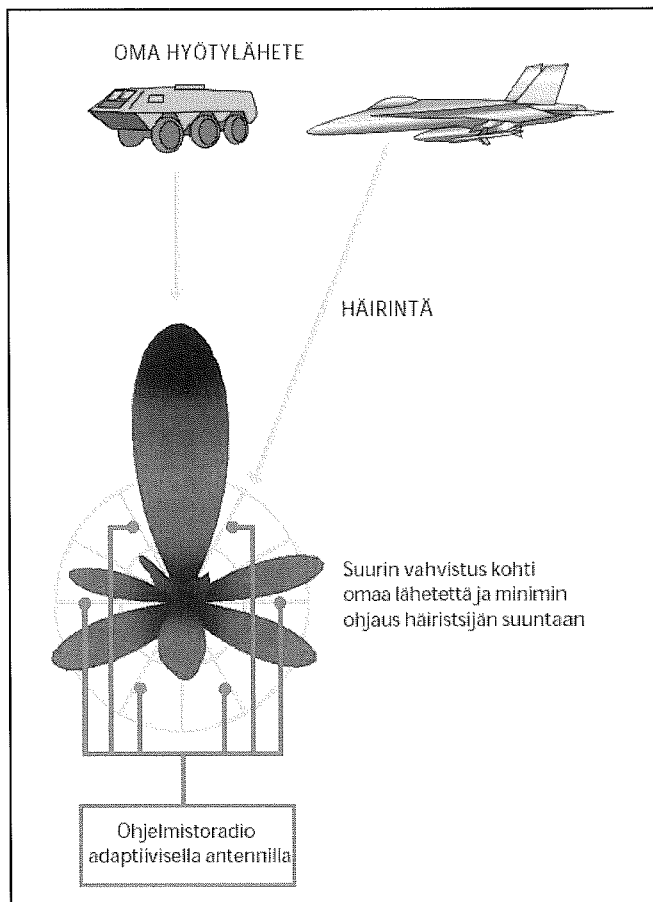
Kansallisen taktisen paikannusjärjestelmän periaate ilmenee kuvasta 8. Tiedonsiirron liityntäpisteet/tukiasemat voivat ohjelmistoradioperiaatetta noudattaen toimia samanaikaisesti myös paikannussignaalin lähettiminä. Liikkuva tilaaja vastaanottaa nämä signaalit, mieluiten kolmesta eri lähteestä, ratkaistakseen läheteiden aika-erot ja siten etäisyyden tukiasemiin. Järjestely mahdollistaa paikantamisen tasossa, joskin signaalirakenteen suunnittelussa on otettu huomioon mahdollisuus myöhemmin käyttää 2D-paikannusta myös helikoptereissa.

Adaptiivinen antennijärjestelmä (Adaptive Antenna System, AAS)

Kolmannessa osaprojektissa määritellään ja tuotteistetaan adaptiivinen antennijärjestelmä taktisen radiotiedonsiirtojärjestelmän osaksi. Työ edellyttää uusien antennielementtien ja antennikeilan ohjausalgoritmien tutkimusta ja tuotekehitystä. (Kuva 9).

Adaptiivisilla antenniryhmillä (myös älyantenni, Smart Antenna) voidaan antennikeilaa niin vastaanotossa kuin lähetyksessäkin suunnata elektronisesti. Tästä on etua erityisesti elektronisen sodankäynnin ympäristössä, mutta suuntaavuutta voidaan hyödyntää myös rauhan aikaisessa tiedonsiirrossakin esimerkiksi radioyhteyden pituuden tai tiedonsiirtonopeuden kasvattamiseksi. (Kuva 10).

Antennien ohjauksen on mahdollistanut digitaalisessa signaalien käsittelyssä käytettävien komponenttien (vrt. Digital Signal Processor, DSP), yleiskäyttöisten suorittimien ja asiakaskohtaisten piirien sekä uusien algorit-

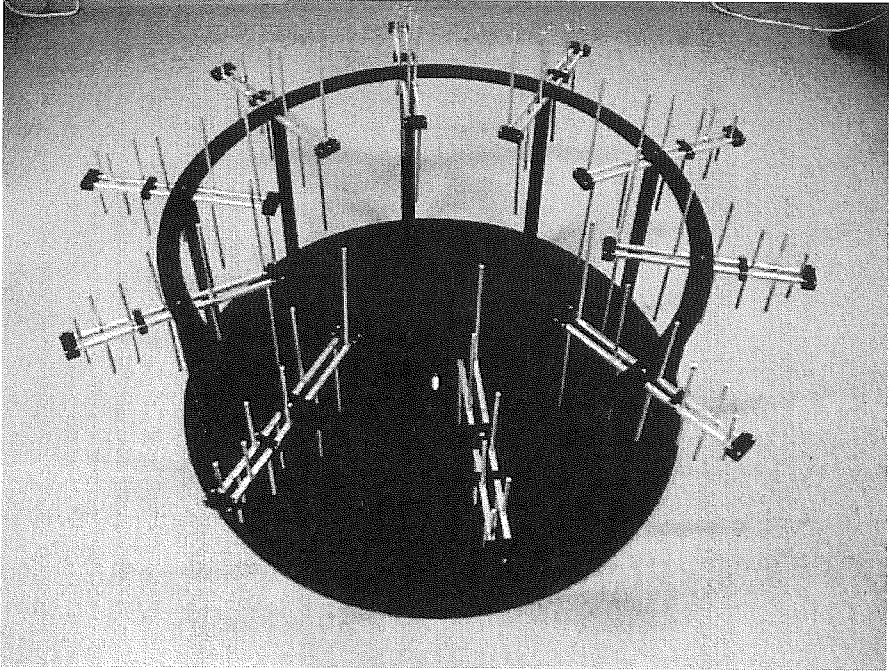


Kuva 9. Adaptiivinen antennijärjestelmä

mien kehittyminen. Ohjelmistoradioalusta mahdollistaa useiden eri antenniohjausalgoritmien taltioinnin laitteiston muistiin ja käyttöönoton tilanteen sekä toimintaympäristön asettamien vaatimusten mukaisesti. Näin ollen järjestelmän ominaisuuksien ohjelmallinen päivittäminen järjestelmän elinkaaren aikana on myös mahdollista.

Antennitutkimuksessa on keskitytty digitaaliseen keilanmuodostukseen, ympäristön tilan havainnointiin ja valvontaan, tila-aika perustaiseen adaptiiviseen signaalin käsittelyyn sekä antenniryhmien simulointeihin. Simulaa-

toin voidaan mallintaa todellisten antenniryhmien 3D.säteilykuvioita. Samalla voidaan tutkia elementtien välistä keskinäiskytkentää sekä antennin asennusympäristön (esim. mastorakenteet) vaikutuksia.



Kuva 10. Adaptiivisen antenniryhmän yksi tutkimusprototyypeistä, jonka on Oulun Yliopiston toimeksiannosta suunnitellut ja toteuttanut PJ Microwave Oy.

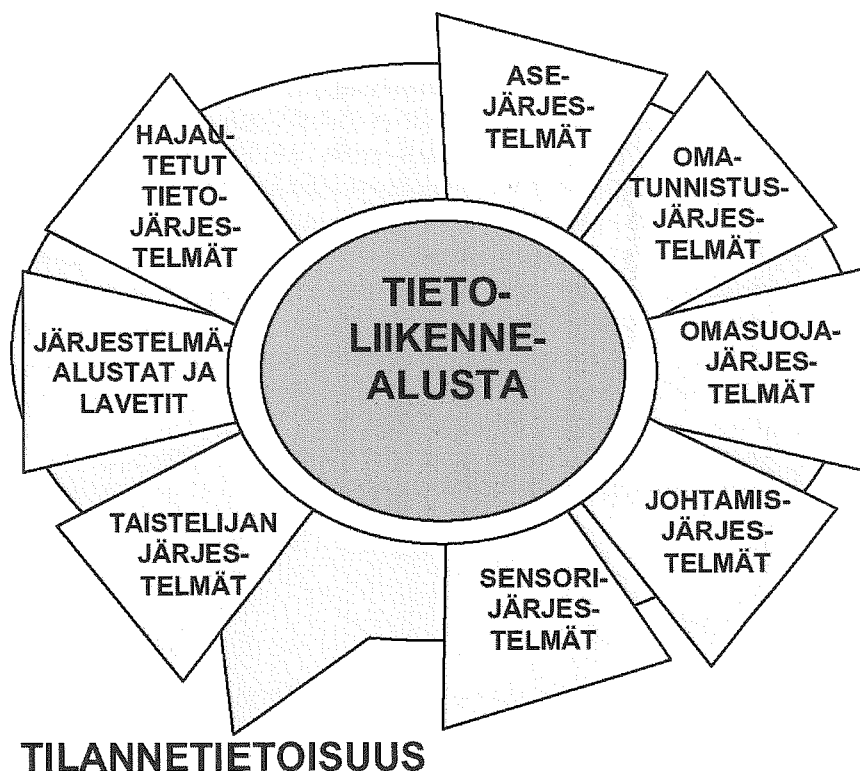
Lopuksi

OHRA-DEMO projekti tuottaa prototyypipäätöksenteossa tarvittavan tiedon ja perusteet. Mutta samalla laitteisto ohjelmistoineen muodostaa haastavan, monipuolisen ja joustavan tutkimus- ja tuotekehitysalustan tulevaisuuden siviili- ja sotilasaaltomuotojen (esim. 4G) kehitystyölle.

Projekti on jo nyt herättänyt laajaa kansainvälistä kiinnostusta. Muita vastaavia hankkeita on käynnissä muun muassa Yhdysvalloissa (JTRS) sekä Ranskassa. Projektille annetun tehtävän mukaisesti kansainvälisen yhteistyön mahdollisuuksia tutkitaan edelleen.

Päätökset prototyyppi-projektin asettamisesta ja käynnistämisestä sekä teknologiavalinta kotimaisen ja ulkomaisen järjestelmän kesken tehdään erikseen kun OHRA-DEMO-projektin tulokset ovat käytettävissä keväällä 2006.

Ohjelmistoradioalusta tulee muodostamaan 2010-luvulla radiotiedonsiirron teknologisen perusratkaisun. (Kuva11). Siten se on digitaalisen taistelukentän keskeinen peruselementti.



Kuva 11. Ohjelmistoradiopohjainen tiedonsiirtoalusta digitaalisella taistelukentällä.

2.4 TIETOKONESIMULOINNEISTA MENESTYVÄKSI VIENTITUOTTEEKSI – PATRIA AMV 8x8

Markkinointipäällikkö Risto Paloposki
Markkinointi- ja myyntiassistentti Heikki Vilkuna
Patria Vehicles

Johdanto

Patria AMV on uuden sukupolven modulaarinen panssaroitu pyöräajoneuvo. Tämä Hämeenlinnassa sijaitsevan Patria Vehicles Oy:n kehittämä ajoneuvo voidaan muuntaa helposti erilaisilla varustuksilla taistelukentän monenlaisiin tehtäviin. Ajoneuvon modulaarinen perusrakenne tarjoaa käyttäjälleen monia komponentti- ja osajärjestelmävalintavaihtoehtoja. Esimerkiksi raskaalla panssarilla ja sopivalla aseistuksella AMV ei ole enää panssaroitu miehistönkuljetusvaunu, vaan jalkaväen taisteluajoneuvo. AMV – ajoneuvoperheen peruslavetti rakentuu 8x8 alustalle tyyppimerkintänään AMV 8x8.

Ajoneuvosta voidaan valmistaa tarvittaessa myös 6x6 ja 10x10 alustat. Uudet käyttöperiaatteet ja asejärjestelmät edellyttävät perusajoneuvolavetilta laajempaa monipuolisuutta sekä muuntautumis- ja suorituskykyä. Käyttäjien vaatimukset panssaroitujen pyöräajoneuvojen panssarisuojauskelle, aseistukselle, maastoliikkuvuudelle ja kuormankantokyvyille ovat kasvaneet merkittävästi. Yhteistä kaikille AMV:n ajoneuvoversioille on erittäin hyvä maantie- ja maastoliikkuvuus, kuormankantokyky, käyttömukavuus ja suojaustaso. AMV:n käyttöalue kattaa mm. nykyisin käytössä olevat XA-sarjan pyöräajoneuvotyypit sekä BMP-1, BMP-2 ja CV9030 jalkaväen telataisteluajoneuvot.

AMV:n kehitysvaiheet

Patria Vehicles Oy on tutkinut uusia ajoneuvokonsepteja jo 1990-luvun puolivälistä alkaen. Vuonna 1995 tehtiin laaja tutkimus uusista panssariajoneuvokonsepteista Pääesikunnan jalkaväkiosaston toimeksiannosta tiiviissä yhteistyössä Puolustusvoimien kanssa. Vuosina 1996–1998 yritys jatkoi konseptitutkimuksia osana omaa tuotekehitysohjelmaansa. Lopulta erillisjousitettu 8x8 pyöräajoneuvo oli luonnollinen valinta eri ratkaisuvaihtoehdoista

kehittettäessä kuusipyöräisen lehtijousitetun Pasiin seuraajaa. Keväällä 1999 Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunta tilasi Patrialta uuden pyöräpanssariajoneuvon esiselvityksen ja konseptisuunnittelutyön, joka valmistui kesällä 2000. Tämän jälkeen Patria päätti käynnistää uuden 8x8 pyöräpanssariajoneuvon perusmallin kehitystyön ja valmistaa ensimmäisen prototyypin. (Kuva 1). Kehitystyön aikana uuden ajoneuvoperheen perusnimeksi valittiin AMV (Armoured Modular Vehicle) sen tärkeimmän rakenneperiaatteen mukaan.

Ensimmäinen AMV 8x8 prototyyppi oli testausvalmiina marraskuussa 2001. Joulukuussa 2001 Puolustusvoimat tilasi omaan käyttöönsä kaksi täydellistä jalkaväen pyörätaistelujoneuvon prototyyppiä asejärjestelmineen. Nämä ajoneuvot toimitettiin vuonna 2003. (Kuva 2). Patria valmisti vuoden 2002 aikana toisen prototyypin markkinoinnin esittely- ja asiakastestijoneuvoksi. Vuoden 2003 keväällä Patria Hägglunds Oy sai tilauksen Suomen puolustusvoimilta koskien 24:ää AMOS (Advanced Mortar System) kranaatinheitinjärjestelmää asennettuna Patria AMV 8x8 pyöräajoneuvoon. Toimitukset ajoittuvat vuosille 2006 - 2009. Lisäksi Patria ja Suomen puolustusvoimat ovat tehneet aiesopimuksen noin sadan AMV 8x8 -ajoneuvon hankinnasta. Aiesopimus sisältää AMV 8x8 miehistönkuljetusajoneuvoja varusteltuna konekivääritornilla. Näiden toimitukset ajoittuvat vuosille 2005–2008.



Kuva 1. Patria AMV 8x8 prototyyppi talvella 2001, huomaa lisäpainot ja ajan testikuomu.



Kuva 2. Patria AMV 8x8 varustettuna PML 127 OWS – tornilla lokakuussa 2003

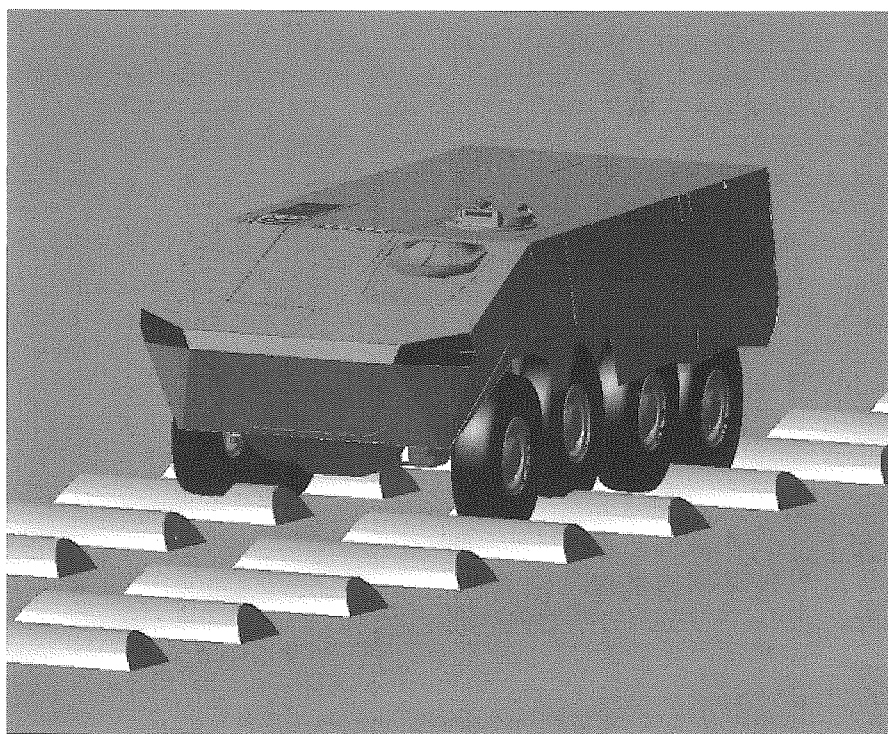
Tuotekehitysprosessi

Patria Vehicles Oy omaa mittavan kokemuksen uusien tuotteiden kehittämisestä. Uusi tuote vaatii kuitenkin kokemuksen ja harjoittelun lisäksi uusia menetelmiä. AMV:n kehitysprojektin suunnittelun perustana oli uusimpien tuotekehityksen menetelmien, työkalujen ja teknologian laaja hyväksikäyttö riittävän nopean prosessin ja entistä paremman lopputuloksen aikaansaamiseksi. Tärkeimmät kehitystyön periaatteet olivat:

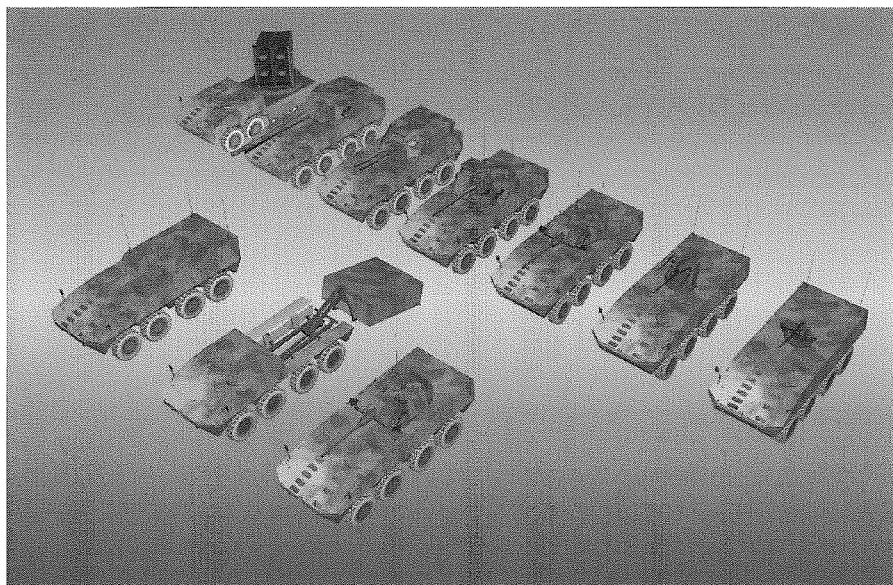
- rinnakkaistekeminen (Concurrent Engineering) ja kokonaisuuden hallinta
- XA – sarjasta (Pasista) saatujen kokemusten ja asiakaspalautteen hyödyntämien
- tarkkojen virtuaaliprototyyppien ja 3-D mallien täysimittainen hyödyntäminen
- projektitoimintatavan ja yhteistyöverkoston tehokas käyttö
- avoin ja läheinen yhteistyö tärkeimpien asiakkaiden kanssa.

Konseptisuunnittelu ja prototyypikehitys sekä –rakentaminen ovat sujuneet suunnitelmien mukaan. AMV:n virtuaaliprototyypit ja simuloinnit ovat tuke-
neet erinomaisella tavalla suunnittelutyötä. (kuva 3). Liikkuvuustestit ovat
osoittaneet, että varsinkin uuden erillisjousitetun alustan luomisessa virtuaalimallit
ovat muodostaneet korvaamattoman ja luotettavan kehitystyön välineen. Toimintatapa on
osoittanut vahvuutensa hankkeen aikana tulleiden muutosten ja yllätysten paineessa, kun
markkinointi on onnistunut yli odotusten potentiaalisten vientiasiakkaiden ja –hankkeiden
löytämisessä.

AMV 8x8 ajoneuvon erillisjousitetun alustarakenteen kehitystyö ja suunnittelu toteutettiin
merkittävässä määrin ADAMS ja I-DEAS ohjelmistoilla. Kun ajoneuvon prototyyppiä
ryhdyttiin koeajamaan marraskuussa 2001, voitiin todeta, että suunnittelu oli onnistunut
erinomaisesti ja rakenne toimi suunnitellulla tavalla.



Kuva 3. AMV 8x8 virtuaaliprototyyppi APG testiradalla



Kuva 4. AMV tuoteperhe

AMV – tuoteperhe

AMV - tuoteperhe muodostaa laajan ajoneuvojärjestelmän, joka eri tavoin varusteltuna kykenee täyttämään monipuolisin välinein ja erikoisjärjestelmin toimivan joukon panssaroitujen pyöräajoneuvojen tarpeen. Kuva 4 esittää ajoneuvojärjestelmän mahdollisuuksia toimia käyttäjänsä varustelukokonaisuuden kulmakivenä, eturivissä on kolme perusmallia ja takarivissä esimerkkejä peruskorin asejärjestelmävaihtoehdoista. Muiden korimallien pohjalle voidaan vastaavalla tavalla rakentaa kattava versiovalikoima asiakastarpeen mukaan.

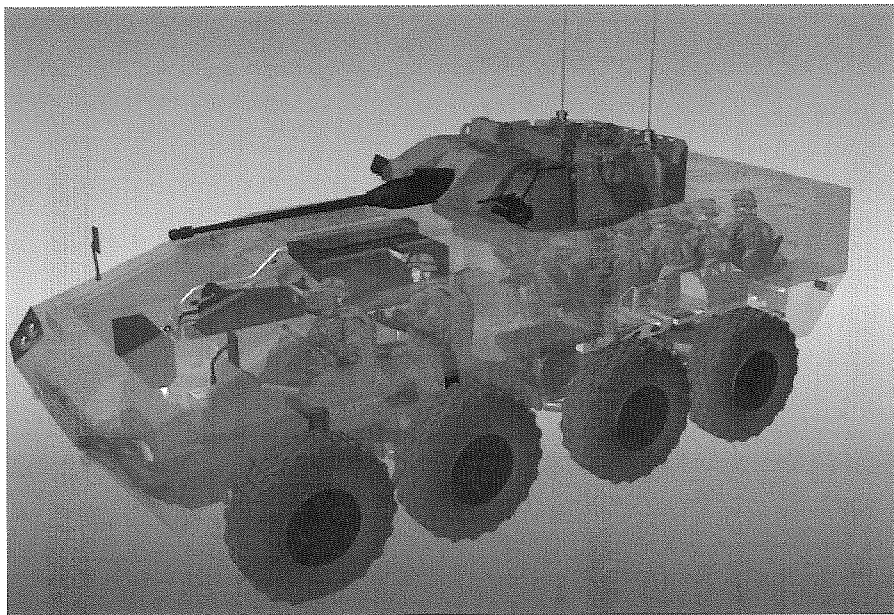
AMV 8x8:n kolmesta perusmalliratkaisusta yleisin on perinteinen miehistönkuljetus- tai taisteluajoneuvo, johon voidaan liittää erilaisia asejärjestelmiä 7,62 millimetrin konekivääristä 105 millimetrin panssarivaununauunaan ja AMOS-kraanaatinheitinjärjestelmään asti. Toinen vaihtoehto on takaosasta korotettu järjestelmävaunu, System Platform, jonka korkeampi takaosa mahdollistaa erilaisten viesti- ja johtojärjestelmien asennukset sekä komentovaunutoteutuksen. Kolmas vaihtoehto on alusta, jossa takaosa on toteutettu siten, että vaunun etuosassa olevan moottori- ja ohjaamotilan taakse

voidaan asentaa kontti tai vaihtolavalaitteella käsiteltävä moduuli. Panssaroitua on mahdollista muokata jopa kenttäolosuhteissa tarpeen mukaan erillisillä runkoon pultattavilla panssarilevyillä. Samoin moottori ja vaihdelaatikko apujärjestelmään, eli niin sanottu voimapaketti, on rakennettu omaan apurunkoonsa, joka voidaan vaihtaa sopivalla nosturilla kenttäolosuhteissa. Näin moottoririkon sattuessa koko vaunua ei välttämättä tarvitse hinata huoltoon.

Ajoneuvon ominaisuudet

Patria AMV 8x8	
pituus	7,7 m
leveys	2,9 m
korkeus	n.2,3 m*
taistelupaino	max. 24 tonnia
moottorin teho	360 kW
huippunopeus	> 100 km/h
2.4.1.1 toimintasäde	> 800 km
suurin kaivannonylityskyky	>2 m
moottori	Scania DI 12
vaihteisto	ZF 7HP902, 7+1 vaihdetta
* AMV:n korkeus on säädettävissä. Ilmoitetun korkeuden päälle tulee vielä mahdollinen asejärjestelmä.	

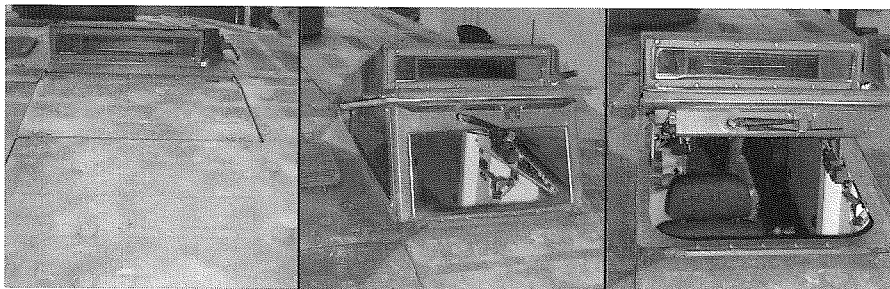
AMV 8x8:n alusta voidaan säätää hydropneumaattisen jousituksen ansiosta helposti erilaisille kokonaispainoille ja painonjakautumille. Erillisjousituksen ansiosta on lattiakorkeutta voitu madaltaa, jolloin koko ajoneuvosta on saatu parikymmentä senttiä Pasia matalampi. Tällainen rakenne parantaa myös ajo-ominaisuuksia, koska painopiste on matalammalla. Mataluus myös vaikeuttaa ajoneuvon havaitsemista ja osaltaan helpottaa ajoneuvon nousemista. Tästä huolimatta AMV:n maavara on suurempi kuin Pasissa. Tilajärjestelyidensä ansiosta AMV tarjoaa runsaasti tilaa miehistölle ja varusteille ja miehistötila on noin 50 cm pidempi kuin Pasissa. (Kuva 5).



Kuva 5. AMV:n sisätilajärjestelyt

Ajoneuvossa on modulaarinen ballistinen suojaus sekä miinasuojaus. Ballistisen suojauksen takia AMV:ssä ei ole enää ikkunoita vaan ajaja käyttää ajetaessa periskooppia tai ajoneuvon kamerajärjestelmää ja muu miehistö takaoven ja tornin periskooppeja tai kamerajärjestelmää. Ballistisen suojauksen tasoa voidaan muuttaa välillä 7.62 AP-30 APFSDS kokonaispainon rajoissa. Miinasuojavaatimukset on otettu huomioon alustan runkorakenteiden ja miehistön penkkien suunnittelussa. Suunnittelussa on huomioitu nykyaikaisen sodankäynnin sensoritekniiikan asettamat vaatimukset ajoneuvon muodoille ja ilman- sekä pakokaasunpoistoaukkojen sijainnille.

Ajamisen helppous sekä ajajan ja miehistön ergonomia ovat olleet myös tärkeitä AMV:n suunnittelun lähtökohtia. (Kuva 5). Ohjaamon suunnittelun tavoitteena on ollut se, että ajaja kykenee sopeutumaan ajoneuvoon lähes yhtä helposti kuin siviiliautoon. Perinteisesti tämän tyyppisillä taisteluajoneuvoilla on ajettu pidempiä siirtymätaipaleita ajajan luukku auki. AMV:ssa kyetään ajamaan myös siirtymätaipaleet ajajan luukku suljettuna jolloin vältetään kylmän ilman, veden ja pölyn tunkeutuminen ajoneuvon sisälle. Ajajalla on tällöin myös yläpuolinen ballistinen suojaus ja vaunun ilmastointi



Kuva 6. Ajajan luukun eri asennot (periskooppi, ikkunat tai auki)

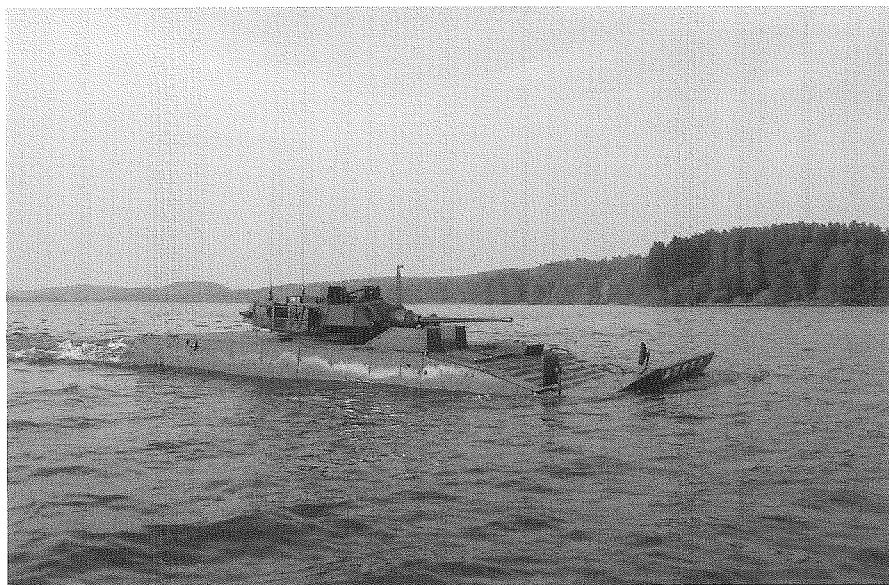
sekä NBC suodatusjärjestelmä toimivat tehokkaasti. Nämä ovat tärkeitä asioita ajajan ja miehistön fyysisen suorituskyvyn kannalta. Pääase on käytettävissä välittömästi kun ajajan luukun sulkemista ei tarvitse odottaa. (Kuva 6).

AMV 8x8 pystyy uimaan jopa 22tn kokonaispainoon asti. Tehdyissä uintikokeissa on havaittu, että ajoneuvo pysyy uitaessa hyvin tasapainossa laajan korinsa ansiosta vaikka se ei olisikaan kuormattu aivan tasapainoisesti. Suurin kuorma uitaessa on noin 6 tonnia. Ajoneuvossa on hydraulisesti toimivat uintilaitteet. Tarvittaessa modulaarinen uintikitti voidaan irrottaa ja korvata esimerkiksi varustelaatikoilla. Jäähdytysjärjestelmä ei vaadi vesiajossa erillisiä vedestä-veteen lämmönvaihtimia, jotka ovat helposti tukkeutuvia esimerkiksi uitaessa mutaisessa vedessä. (Kuva 7).

AMV 8x8:n erinomainen maastoliikkuvuus perustuu pyörien koon ja -lukumäärän, hydropneumaattisen erillisjousituksen, vahvan voimalinjan ja korirakenteen yhdistelmään. Renkaiden ilmanpaineensäätöjärjestelmä (CTIS) ja suuri pyörä koko varmistavat hyvän liikkuvuuden ja pienen pintapaineen. AMV kulkee pehmeässä maastossa ovat lähes yhtä hyvin vastaavan kokoisen tela-ajoneuvon kanssa. Suuresta pyöräkoosta (14.00 R20) huolimatta ajoneuvoon on mahdollista asentaa lumiketjut kaikkiin pyöriin. AMV:ssä on hydrauliset levyjarrut ja järjestelmän lisätoimintona saatava kääntöjarru. Kääntöjarrua käytettäessä jarrutetaan vain toisen puolen pyöriä, joka mahdollistaa ajoneuvolle erittäin pienen kääntösäteen.

Vientinäkymät

Kriisienhallinnan tuotua täyden mittakaavan sodan ja perinteisen rauhanturvatoiminnan välimaastoon joukon uudentyypisiä operaatioita syntyi 1990 –



Kuva 7. AMV 8x8 varustettuna Delcon asejärjestelmällä uintitesteissä syksyllä 2002.



Kuva 8. AMV Oto Melaran tornilla.

luvun lopulla selkeä tarve uudistaa myös YK:n, NATO:n ja EU:n kriisienhallintatoimintaan osallistuvien maiden puolustusvoimien kalustoa ja organisaatiota. Uudelle ajoneuvokalustolle asetettavat vaatimukset poikkeavat huomattavasti perinteisen sodankäynnin edellyttämästä suorituskyvystä. Käyttäjäturvallisuus, laajemmin ymmärrettynä kriisienhallintahenkilöstön työturvallisuus ja toisaalta kustannustehokkuus sekä monikäyttöisyys ja muunneltavuus ovat nousseet merkittäviksi vaatimus- ja valintakriteereiksi. Lisäksi panssariajoneuvokaluston on kyettävä tarjoamaan entistä parempaa ja monipuolisempaa suojaa, tulivoimaa, liikkuvuutta ja ympäristösoveltuvuutta.

Sekä pyörillä että telaketjuilla on omat etunsa. Teloilla saavutetaan paras mahdollinen liikkuvuus pehmeässä maastossa. Toisaalta pyöräajoneuvoja on halvempi valmistaa, käyttää ja ylläpitää. AMV:n maastoliikkuvuus on lähes yhtä hyvä kuin tela-ajoneuvoilla, mutta sillä voidaan ajaa teillä huomattavasti nopeammin ja pidempiä taipaleita kerrallaan. Ajoneuvoa voidaan harkita myös sellaisiin käyttötarkoituksiin, joihin aikaisemmin on käytetty tela-ajoneuvoja. Useissa maissa suunnitellaan vanhentuvan tela-ajoneuvokaluston korvaamista pyöräajoneuvoilla.

Ajoneuvolla tähdätään vientimarkkinoille ensisijaisesti Euroopan alueella, jossa on meneillään vanhan kaluston uusimishankkeita lähes joka maassa. Tällaisia hankkeita on menossa mm Tšekissä, Belgiassa ja Portugalissa. Euroopan hankkeiden volyymeja kuvaa se että jo nykyisten tunnettujen AMV vientihankkeiden myyntipotentiaali on tuhansia vaunuja noin 10–15 vuoden aikajänteellä. AMV - kehitystyön kokonaistavoitteena on ollut luoda uusi erittäin kilpailukykyinen ajoneuvoperhe kotimaahan sekä pohjoismaihin ja valittujen muiden kohdealueiden markkinoille pyöräpanssariajoneuvojen yleisimpään painoluokkaan 15–25 tonnia.

Puolan kauppa

Joulukuun 20. päivänä vuonna 2002 Puolan puolustusministeriö julkisti tiedon, jonka mukaan Puolan uudeksi miehistönkuljetusajoneuvoksi on valittu Patria AMV. Hanke käsittää 313 taistelujoneuvoa varustettuna italialaisen Oto Melaran asejärjestelmällä ja 377 panssaroitua kuljetusajoneuvoa eri versioina. Suurin osa ajoneuvoista on Patrian AMV 8x8 -ajoneuvoja ja osa AMV 6x6 -ajoneuvoja. Puolan kaupan myötä Patria nousi 15-25 tonnin panssaroitujen pyöräajoneuvojen johtavaksi toimittajaksi Euroopassa. Ajoneuvojen toimitukset ajoittuvat vuosille 2004-2013.



Kuva 9. Patria AMV Oto Melaran Hitfist tornilla TOW raketinheitinjärjestelmällä.

Puolassa voitetun tarjouskilpailun tärkeimmiksi valintakriteereiksi nousivat tarjotun kokonaisuuden ominaisuudet, hinta sekä vastaostoehdot. Patria AMV ja Oto Melaran HitFist-asejärjestelmä olivat kokonaistaloudellisesti tehokkain yhdistelmä, joka samalla osoitti ainutlaatuista suorituskykyä vertailutesteissä mitä tulee liikkuvuuteen, luotettavuuteen ja ergonomiaan. (kuva 10). Valtaosa ajoneuvoista kootaan tehtaassa, jonka omistaa Wojskowe Zakłady Mechaniczne w Siemianowic Slaskiech –niminen yhtiö (WZMS), joka tässä kaupassa toimii pääurakoitsijana loppuasiakkaalle eli Puolan Puolustusministeriölle. Ensimmäiset ajoneuvot valmistetaan Hämeenlinnassa, jonka jälkeen tuotanto siirretään tehtaaseen vaihteittain ensimmäisten toimitusvuosien aikana. Patria tulee yhteistyössä WZMS:n kanssa kehittämään Puolaan korkean tason panssaroitujen pyöräajoneuvojen valmistuskeskukseen, josta tulee kevyiden ja keskiraskaiden sotilasaajoneuvojen avaintoimittaja. Hämeenlinnan tehtaan historiassa ollaan edetty vaiheeseen, jossa ulkomaille ei enää viedä pelkästään yksittäisiä tuotteita vaan laajoja tuotantokokonaisuuksia kaikkine oheistoimintoineen.



Kuva 10. Patria AMV testeissä Puolassa keväällä 2002.

Yhteistyöllä tuloksiin

AMV on loistava esimerkki siitä, miten pienienkin maan resursseilla voidaan saavuttaa erinomaisia tuloksia, kunhan luotetaan omaan osaamiseen ja tehdään pitkäjänteistä yhteistyötä asiakkaiden ja teollisuuden kesken. Suomen puolustushallinto ja Patria ovat uskaltaneet panostaa osaamistaan ja varojaan uuden sukupolven panssaripyöräajoneuvoon. Tämän lisäksi monet koti- ja ulkomaiset komponenttien ja osajärjestelmien toimittajat ovat omalta osaltaan osallistuneet AMV:n kehittämiseen.

AMV:n kehitystyö jatkuu lähivuosina entistä intensiivisemmin, kun siitä suunnitellaan erilaisiin käyttötarkoituksiin sopivia versioita. Pidemmällä tähtäimellä tuotekehitystä tehdään paljolti sähkötekniikan parissa. Jos tässä onnistutaan, saavat Patrian asiakkaat uuden sähköisellä voimalinjalla varustetun ajoneuvon, jolla on valmiit ratkaisut erilaisille rooliversioille.

2.5 MODERNI KRANAATINHEITIN-JÄRJESTELMÄ – AMOS®

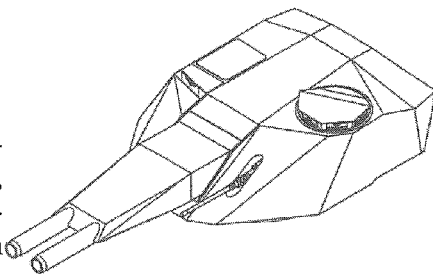
Kari Reunamäki
Patria Hägglunds, Suomi

TIIVISTELMÄ

Nykyaikaisen taistelukentän asettamat vaatimukset 120 mm kranaatinheitinten epäsuoralle tulituelle ovat johtaneet kehitykseen kohti omalla käyttövoimalla liikkuvia panssaroituja järjestelmiä, joilla on suuri tulivoima. Nykyaikaisten kranaatinheitinten on pystyttävä liikkumaan samaa tahtia omien joukkojen kanssa. Nykyisin kevyt kenttätykki voidaan korvata 120 mm:n kranaatinheittimellä, jolla on lähes sama kantama ja suurempi tulinopeus ja ammusten tulivaikutus. AMOS (Advanced MOrtar System) -järjestelmä voi ampua myös suorasuuntauksella, mikä on käyttökelpoinen ominaisuus niin itsepuolustuksen kuin kaupunkisodankäynninkin kannalta. Kahden tuliputken ja suuren tulinopeuden ansiosta AMOS-järjestelmä pystyy ampumaan maaliin 400 kg sirpaleammuksia minuuttia kohti, mikä vastaa nykyaikaisen 155-tykistöjärjestelmän tulivoimaa. AMOS-järjestelmä voidaan asentaa moiniin erilaisiin panssaroituihin alustoihin ja jopa nopeisiin taistelualuksiin, mikä täyttää käyttäjien liikkuvuudelle asettamat vaatimukset. AMOS muodostaakin ratkaisun nykyaikaisten armeijoiden epäsuoralle (ja suoralle) tulituelle asettamiin vaatimukseen nyt ja tulevaisuudessa.

Johdanto

AMOS on kaksiputkinen, perästä laadattava 120 mm:n kranaatinheitintorni, joka on tehty integroitavaksi keskikokoisiin (10–25 tonnia) panssaroituihin pyörä- tai tela-ajoneuvoihin ja nopeisiin taisteluveneisiin (kuva 1).



Kuva 1. AMOS-torni.

AMOS-järjestelmän tärkeimmät edut:

- korkea tulinopeus
- suora-ammuntakyky
- nopea tuliasemaan tulo ja poistuminen tuliasemasta ("ammu ja väistää")
- ballistinen suojaus ja NBC-suojaus
- rasittaa vähän alustaa rekyylijärjestelmän ansiosta
- suuri ammusvarasto ajoneuvossa
- soveltuu kaikille sileäputkisten 120 mm:n kranaatinheitinten standardikranaateille
- täysi 360 asteen suuntaus.

AMOS-projekti

Kranaatinheitin- ja ajoneuvotekniikan johtavat yritykset Patria Vammas Oy (Suomi) ja Hägglunds Vehicle AB (Ruotsi) aloittivat lopulta AMOS-järjestelmäksi muodostuneen järjestelmän kehittämisen vuonna 1995 suunnitelmalla ja valmistamalla puoliautomaattisen, edestä ladattavan 120 mm:n kranaatinheitinjärjestelmän prototyyppin. Tämä laite koostui kahdesta perinteisestä, edestä ladattavasta 120 mm:n kranaatinheitinputkesta, jotka oli kiinnitetty yhteiseen rekyylinvaimenninalusta- ja akselikokonaisuuteen. AMOS M:ksi nimetty järjestelmä integroitiin tavalliseen terästorniin ja asennettiin IKV-91-alustaan. Vaikka AMOS M oli edestä ladattava ja manuaalisesti käytettävä, vuonna 1996 sillä saavutettiin kuuden laukauksen ryöppy 14 sekunnissa.

Vuonna 1997 Patria Vammas/Hägglunds Vehicle-työryhmä esitteli ensimmäisen perästä ladattavan kaksiputkisen 120 mm:n kranaatinheittimen prototyyppin, AMOS TD:n, joka oli asennettu Hägglunds CV90 -tela-ajoneuvoon (kuva 2). Terästorniin sijoitetussa AMOS TD -järjestelmässä oli 3 metrin pituiset putket, mikä lisäsi kantamaa, ja myöhemmin se esiteltiin panssaroituihin pyörä- ja tela-ajoneuvoihin asennettuna. Patria Vammas kehitti asejärjestelmän sekä siihen liittyvät elektroniset komponentit, ja Hägglunds Vehicle kehitti tornin, tornielektroniikan ja kiinnitysjärjestelmän. Kaikki komponentit suunniteltiin moduulirakenteisiksi, jotta järjestelmä olisi helppo asentaa erilaisiin ajoneuvoihin, niin pyörä- ja tela-ajoneuvoihin kuin pieniin taistelualuksiinkin.



*Kuva 2. AMOS TD asennettuna
CV90-tela-ajoneuvoon.*

Vuonna 1998 AMOS TD integroitiin Patria XA-185 -pyöräajoneuvoon (kuva 3). Järjestelmän sopivuus pyöräajoneuvoon varmistettiin täydellisesti joukolla peräkkäisiä ja kattavia koeammuntoja.

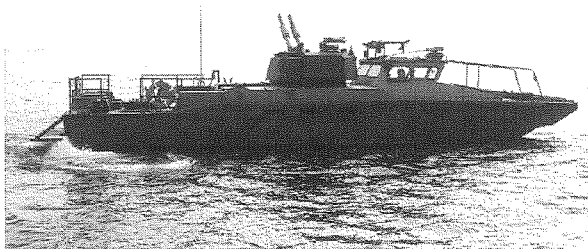


*Kuva 3. AMOS TD asennettuna
XA-185:een.*

1999 oli merkkivuosi Patria Vammas/Hägglunds Vehicle -työryhmälle. Huh-
tikuussa Patria Vammas Oy ja Hägglunds Vehicle AB yhdistivät voimansa
perästä ladattavien kranaatinheitinten kehittämiseksi, ja ne yhdistyivät Pat-

ria Hägglunds Oy:ksi. Uusi Patria Hägglunds (PH) -yritys saavutti tärkeän merkkipaalun saman vuoden kesäkuussa saadessaan Suomen puolustusvoimilta tilauksen, joka koski AMOS-tornin ensimmäisen prototyypin, PT1:n, asentamista XA-203-ajoneuvoon.

Syksyllä 1999 PH esitteli menestyksellä AMOS TD-tornin asennettuna ruotsalaiseen Stridsbåt 90 -taisteluveneeseen (kuva 4). Laajoissa koeammunnoissa tehokkailla ammuksilla sekä suurella korotuksella että suorasuuntauksella osoitettiin järjestelmän toteuttamiskelpoisuus ja esiteltiin valtavaa tulivoimaa, joka voidaan saavuttaa asentamalla kaksiputkinen 120 mm:n kranaatinheitin syväällä V-rungolla varustettuun nopeaan veneeseen.



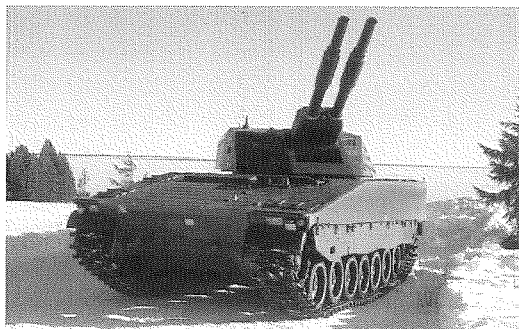
Kuva 4. AMOS TD asennettuna Stridsbåt 90 -taisteluveneeseen.

Vuonna 2000 valmistui ensimmäinen PT1-torni (kuva 5) ja sen testaaminen aloitettiin Suomen puolustusvoimien kanssa. PT1:ssä on sama kaksiputkinen 120 mm:n kranaatinheitin ja samat moduulikomponentit, jotka testattiin AMOS TD -järjestelmässä. Lisäksi PT1:ssä on kiinteä liukurengas, joka mahdollistaa kääntymisen 360 astetta, paineilmatoiminen puoliautomaattinen latausjärjestelmä, moduulirakenteinen elektroninen tulenohjausjärjestelmä ja inertiaipaikannusjärjestelmä sekä tilat ampujalle ja vaununjohtajalle. Jatkokehittelyn myötä PT1-järjestelmää täydennettiin täysautomaattisella latausmekanismilla. PT1-tornissa on suuri takaosa, joka sisältää kranaateille kaksi 15 laukauksen revolveripesää. Tornin takaosan sivuosastoissa on säilytystilat vielä 2 x 7 laukaukselle. Näin ollen PT1-tornin takaosaan voidaan sijoittaa yhteensä 44 laukauksen ammuksia.



*Kuva 5. AMOS PT1 asennettuna
XA-203:een.*

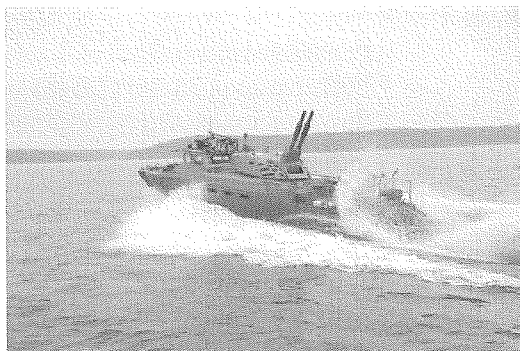
PT1-torni on integroitu myös ruotsalaiseen kevyeen CV90-tela-ajoneuvoon (kuva 6). Ruotsin armeija suoritti tämän huippunykyaikaisen panssaroidun SSG120-tulitukijärjestelmän käyttöttestit vuosina 2002–2003.



*Kuva 6. AMOS PT1 asennettuna
CV90-tela-ajoneuvoon.*

Maaliskuussa 2003 PH sai Suomen puolustusvoimilta ensimmäisen sarjajohdon, joka käsitti 24 AMOS-tornijärjestelmää integroituna Patrian uuden sukupolven modulaariseen Patria AMV 8x8 -pyöräajoneuvoon. Toimitukset aloitetaan LRIP (Low Rate Initial Production) -periaatteella niin, että vuonna 2006 toimitetaan 4 yksikköä ja toimituksia jatketaan täyden mittakaavan tuotannolla vuosina 2008–2009.

Lisäksi parhaillaan Ruotsin laivaston kanssa on käynnissä toinen AMOS-kehitysprojekti. Ruotsin puolustusvoimat testaa parhaillaan (lokakuu 2003) ruotsalaiseen Stridsbåt 90:een (kuva 7) integroitua kaksiputkista 120 mm:n kranaatinheitintornia.



Kuva 7. AMOS PT1 asennettuna Stridsbåt 90 -taisteluveneeseen.

Morristownissa (New Jersey) Yhdysvalloissa pidetyssä Mortars' Conference 2002 -kokouksessa ilmoitettiin, että AMOS on valittu ehdokkaaksi Yhdysvaltojen armeijan FCS (Future Combat Systems) -kranaatinheittimeksi. AMOS-järjestelmän suorituskyky täyttää kaikki Yhdysvaltain FCS-kranaatinheittimelle asettamat vaatimukset.

Future Combat Systems käsittää joukon järjestelmiä, joita Yhdysvaltain armeija käyttää tulevaisuudessa. FCS-järjestelmillä varustetut joukot antavat armeijan käyttöön nopeasti aseisiin siirtyvän, tulivoimaisen ja itsenäisen taistelujoukon. FCS-järjestelmä otetaan käyttöön 2008.

Tässä yhteydessä Patria Hägglunds myi AMOS-järjestelmän teknologia-lisenssin Marylandissa toimivalle yhdysvaltalaisyritykselle, AAI Corporationille. AAI edustaa AMOS-järjestelmää FCS (Future Combat System) -ohjelman kranaatinheitintä koskevassa tarjouskilpailussa.

AMOS-tornin muunnokset

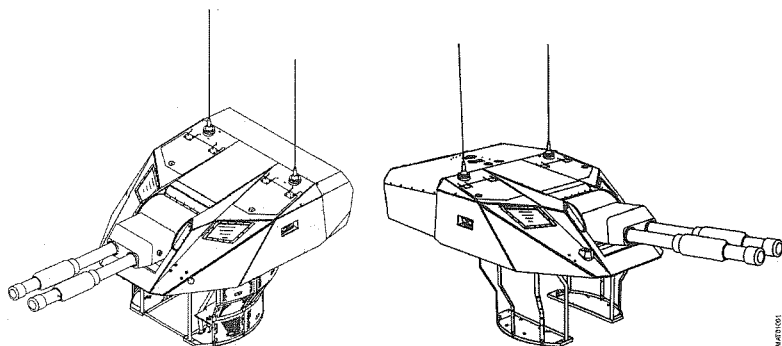
AMOS on suunniteltu ja kehitetty moduulirakenteiseksi kranaatinheitintorniksi, joka on helposti mukautettavissa liitettäväksi moniin erilaisiin taisteluajoneuvoihin. Tähän asti AMOS-järjestelmästä on muodostettu kolme erilaista kokoonpanoa kolmelle eri asiakkaalle: Suomen maavoimille, Ruotsin maavoimille ja Ruotsin laivastolle. Nämä kaikki kolme ratkaisua ovat perästä ladattavia kaksiputkisia 120 mm:n kranaatinheittäjiä, joiden putken pituus on 3 metriä. Maa-ajoneuvoihin tarkoitetut muunnokset ovat B30S ja B30BA (kuva 8). Kumpikin maa-ajoneuvoihin tarkoitetuista torneista on valmistettu panssariteräksestä, niissä on ampujan ja vaununjohtajan paikat ja kiinteän liukurenkaan ansiosta ne voivat kääntyä 360 astetta.

B30S =

- Perästä ladattava (**B**reech-loaded)
- Putken pituus **30** dm (3,0 m)
- Puoliautomaattinen latausjärjestelmä (**S**emi-automated loading system).

B30BA =

- Perästä ladattava (**B**reech-loaded)
- Putken pituus **30** dm (3,0 m)
- Tornin takaosa (**B**ustle)
- Automaattinen latausjärjestelmä.



Kuva 8. AMOS-tornin muunnokset.

Suomen puolustusvoimien tarpeiden mukaan suunnitellussa B30S-tornissa on puoliautomaattinen latausmekanismi ja pienempi ”reppumainen” takaosa. B30S-järjestelmä asennetaan panssaroituun AMV 8x8 -pyöräajoneuvoon. Ampumatarvikkeita säilytetään takarungossa. Integroidun ajoneuvojärjestelmän miehistössä on neljä jäsentä: kuljettaja ja lataaja ajoneuvon sisällä ja vaununjohtaja ja ampuja tornissa. Takarungossa sijaitseva lataaja huolehtii ammusten valmistelemisesta ampumista varten ja niiden asettamisesta tornin latausalustoihin. Latausalustat ja ammukset siirretään automaattisesti syöttö-asentoon ja syötetään pesään.

Ruotsin maavoimien B30BA-tornissa on paljon samoja moduuleja kuin B30S-tornissa, mukaan lukien kaksiputkinen asejärjestelmä, suuntausjärjestelmä, tulenohjausjärjestelmä ja viestintäjärjestelmä. Lisäksi B30BA on varustettu täysautomaattisella latausmekanismilla ja suurella takaosalla, johon mahtuu kaksi 11 laukauksen ”revolveria”. Takarungossa on lisää säilytystilaa ampumatarvikkeille. Automaattinen latausmekanismi ja suuri takaosa lisäävät B30BA-mallin painoa. B30S:n tavoin myös B30BA:ssa on tilat vauvunjohtajalle ja ampujalle, se on valmistettu panssariteräksestä ja siinä on selviytymisen maksimoivat paineenpoistopaneelit.

Torniin tehdään parannuksia osana Suomen ja Ruotsin tuotanto-ohjelman aloittamista. Mod0-kokoonpanossa on seuraavia parannuksia: heilurilatausalusta (mahdollistaa automaattisen lataamisen putken kaikilla kulmilla, mikä lisää tulinopeutta), elektroniikan koon pienentäminen, selviytymistä lisäävät ampumatarvikkeiden säilytystilan parannukset, havaittavuuden vähentäminen putken suojusten ja toissijaisen aseistuksen suojan avulla ja painoa pienentävät uudistukset, jotka optimoidun suunnittelun ansiosta pienentävät automaattisen latausmekanismin revolverien, tornin rakenteiden, pääaseen sekä tornin sähkönsyöttöjärjestelmän painoa ja kokoa.

AMOS-järjestelmän tehokkuusanalyysi

Altarum on yksi Yhdysvaltain nopeimmin kasvavista riippumattomista tutkimus- ja tuotekehittelylaitoksista. Koska Altarum on kehittyneiden tietojenkäsittelyjärjestelmäratkaisujen ja asiantuntijatyökalujen koko alueen tuotekehittelijä (tutkimuksesta tuotekehitykseen), se palvelee julkisen ja yksityisen sektorin asiakkaitaan terveydenhuollon, kansallisen turvallisuuden ja energia- tai ympäristöhuollon sekä kuljetustekniikan aloilla. Ann Arborissa Michiganissa toimivan Altarumin, jolla on myös suuria laitoksia Virginiasa, Texasissa ja ulkomailla, palveluksessa on noin 315 työntekijää.

Analyysi

Koejärjestely

Altarum suoritti kranaatinheitinten vertailevan analyysin alla mainittujen oletusten pohjalta.

1. Käytössä Yhdysvaltain armeijan Genesis-mallinnusohjelmisto.
2. Tarkastelun kohteena kaksi maalia:
 - Jalkaväkijoukkue:
40 henkilöä 200 m x 200 m alueella.
 - Kevyt moottoroitu joukkue:
3 ajoneuvoa 200 m x 100 m alueella.
3. Maalit pysyvät paikallaan ensimmäisen yhteislaukauksen osumaan asti, minkä jälkeen ne siirtyvät suojaan.
 - Jalkaväki liikkuu nopeudella 10 km/h, sotilaat siirtyvät välittömästi.
 - Kevyet moottoroidut joukot liikkuvat nopeudella 30 km/h, ajoneuvot siirtyvät 15 sekunnin kuluttua.
4. Maalit sijaitsevat noin 5 kilometrin päässä tuliasemasta.
5. Neljän (4) yksikön kranaatinheitinjoukkue aloittaa hyökkäyksen.
6. Kaikissa vaihtoehtoisissa kranaatinheitinjärjestelmissä on sama tarkkuus ja reagoitokyky.

6. Kaikissa vaihtoehtoisissa kranaatinheitinjärjestelmissä on sama tarkkuus ja reagointikyky.

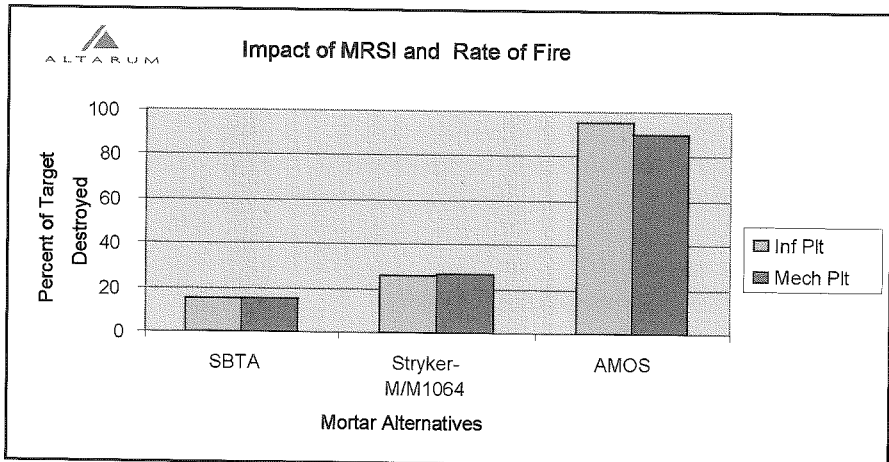
Tulinopeustulokset

			Infantry Platoon		Lt Mech Plt	
AMOS	RoF		Init Volley	56	Init Volley	56
	Max	24	Subsqnt Volleys	29	Subsqnt Volleys	34
			Total	85	Total	90
	MRSI	14				
Stryker-M or M1064A3	RoF		Init Volley	4	Init Volley	4
	Max	16	Subsqnt Volleys	19	Subsqnt Volleys	22
			Total	23	Total	26
	MRSI	No				
Single Barrel Turret Alt.(SBTA)	RoF		Init Volley	4	Init Volley	4
	Max	8	Subsqnt Volleys	10	Subsqnt Volleys	11
			Total	14	Total	15
	MRSI	No				

Johtopäätös:

MRSI-kyvyn ja tulinopeuden ansiosta AMOS pystyy toimittamaan huomattavasti enemmän ammuksia kohteeseen ennen kohteen pakenemista iskualueelta.

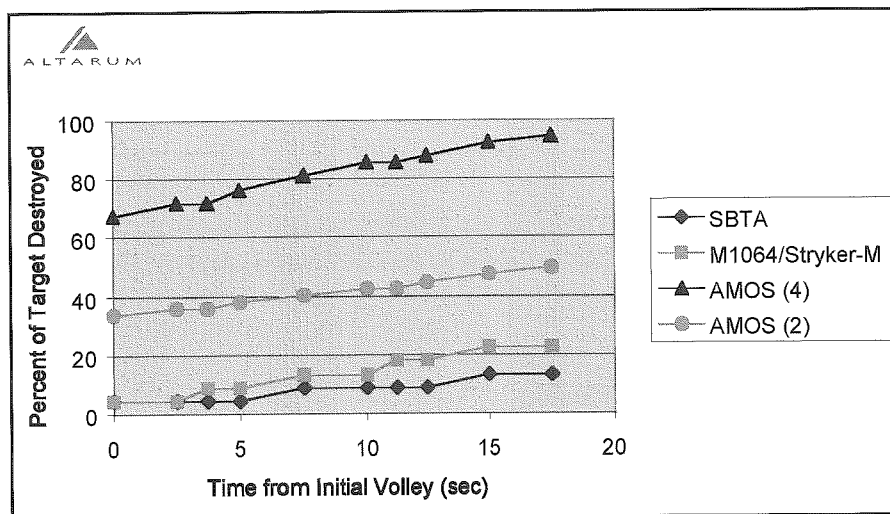
Vaikutus kohteen vahinkoihin



Johtopäätökset:

- AMOS-järjestelmän tulivoima tuhoaa kohteet annettujen hyökkäyseh-tojen mukaisesti.
- Tulosten mukaan kahden yksikön AMOS-joukkue pystyy saavutta-maan paremman tuloksen verrattuna Stryker-M-/M1064A3-joukkuei-siin, minkä ansiosta sillä voidaan hyökätä yli kaksi kertaa useampiin maaleihin määritetyn aikajakson kuluessa.

Toteutunut potentiaali



Johtopäätös:

Kahden yksikön AMOS-joukkue on huomattavasti tehokkaampi kuin vaihtohtoinen 4 yksikön yksiputkisilla torneilla varustettu joukkue.

Tornin paino verrattuna suojaavuuteen

Kehittelyprosessin aikana eräs tärkeä seikka on ollut tornin paino suhteessa sen suojaavuuteen. Prototyypin 1 (PT1) tarkoituksena oli testata ja varmentaa AMOS-järjestelmän tekniset ja taktiset ominaisuudet ilman, että tornin

fyysiseen kokoon ja painoon kiinnitettiin lähes mitään huomiota. PT1:lle ei myöskään asetettu mitään vaatimuksia suojaavuuden optimoimisen kannalta. Tämän takia tuloksena oli raskas ja suurikokoinen rakenne. PT1-torni painaakin 4 920 kiloa.

Sarjatuotantoversion (Mod0) kehittälyvaiheessa löydettiin useita mahdollisuuksia vähentää painoa. Lisäksi huomioon otettiin erilaisia suojaavuusvaatimuksia.

Suomalainen Mod0-torni (B30S, pieni takaosa) suojaa joka osastaan 7,62 mm panssariluodilta. Käyttämällä panssaroinnin perusmateriaalina panssariterästä tornin paino on pienennetty 3 650 kg:ksi. Lisäksi suojaustasolla 14,5AP (vaakasuuntainen keraaminen lisäpanssarointi) paino on 3 770 kg ja suojaustasolla 7,62Ball (yleissuojaus) paino on 3 310 kg. Lisäksi on mahdollista käyttää esimerkiksi titaania tornin rakenteessa ja asealustassa, jolloin paino on noin 3 000 kg.

Myös ruotsalaisen Mod0-tornin (B30BA, automaattinen ampumatarviketakaosa) paino on pienempi verrattuna PT1-torniin. 7,62AP-suojattuna sen paino on 4 400 kg, 14,5AP-suojattuna 4 590 kg ja 7,62Ball-suojattuna 4 050 kg.

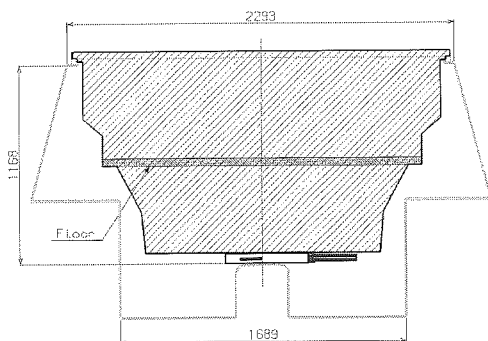
Protection Level \ AMOS Variant	B30S	B30BA
7.62Ball	3310 kg	4050 kg
7.62AP	3630 kg	4400 kg
14.5AP	3770 kg	4590 kg

Kehittelytyön tuloksena AMOS-tornin painoa on onnistuttu pienentämään niin, että sen alustana voidaan käyttää useita erilaisia pyörä- ja tela-ajoneuvoja.

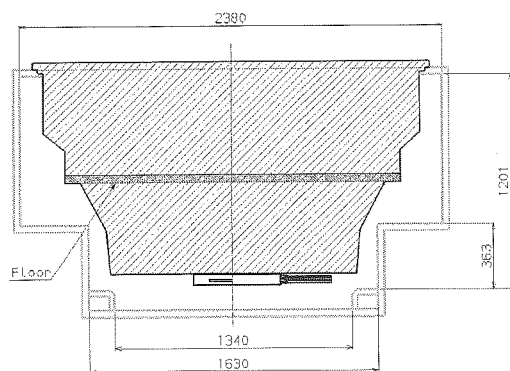
Asentaminen alustaan

Myös tornin asentaminen erilaisiin alustoihin on ollut tärkeässä asemassa AMOS-järjestelmän kehittälyssä. Tornin korin suunnitteleminen niin, että AMOS-torni voidaan asentaa mahdollisimman moneen erilaiseen alustaan, lisää mahdollisuuksia varustaa useita eri armeijoita AMOS-järjestelmällä. Toisaalta tornin ulkoinen muoto pitää suunnitella niin, että ilma- ja rautatiekuljetukset ovat mahdollisia ilman erikoisjärjestelyjä.

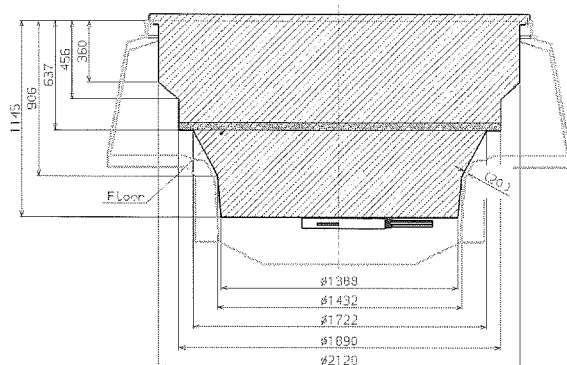
Alla olevissa kuviossa esitetään AMOS-tornin korit neljää eri alustaa varten. Alustat ovat Stryker (LAV III), M113 Stretched, Patria AMV 8x8 -pyöräajoneuvo ja Alvis Hägglunds CV90 -tela-ajoneuvo. Kuvien 9–12 mukaisesti näissä kaikissa alustoissa on riittävästi tilaa AMOS-tornin asentamista varten. AMOS-järjestelmä voidaan tietenkin asentaa näiden esimerkkien lisäksi myös moniin muihin alustoihin.



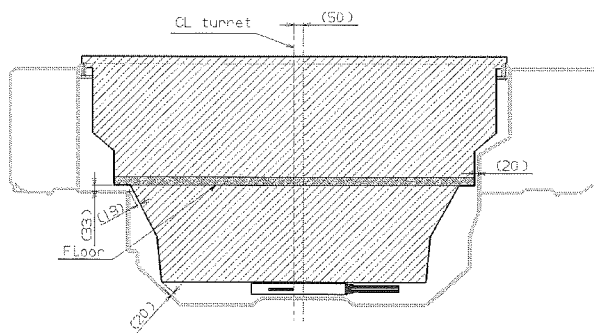
Kuva 9. AMOS-tornin kori Stryker (LAV III) -ajoneuvossa.



Kuva 10. AMOS-tornin kori M113 Stretched -ajoneuvossa.



Kuva 11. AMOS-tornin kori Patria AMV 8x8 -pyöräajoneuvossa.



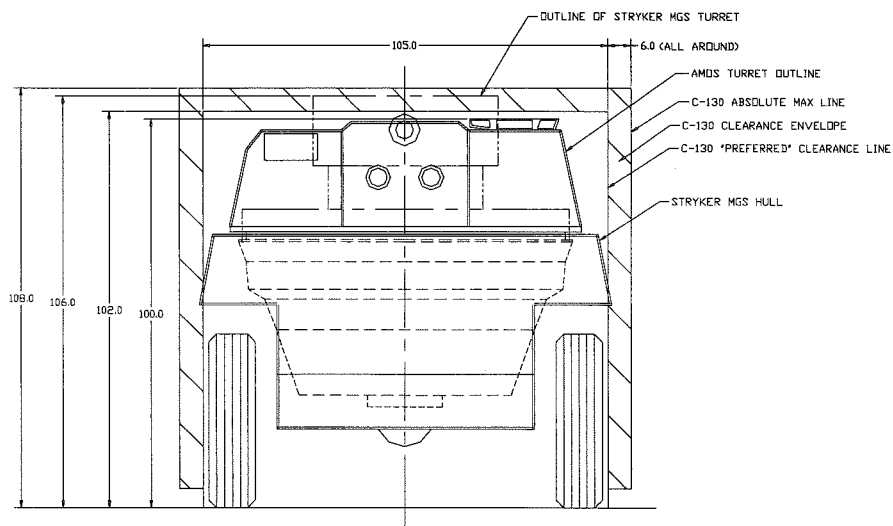
Kuva 12. AMOS-tornin kori Alvis Hägglunds CV90 -tela-ajoneuvossa.

C-130-kuljetettavuus

Kranaatinheitinajoneuvon ensisijaisen kokorajoitteen määrittää C-130-kuljetettavuusvaatimus. MIL-HDBK-1791 Transportability Guidelines for Military Equipment -vaatimuksessa määritetään C-130-lentokoneen rahtitilan leveydeksi 105 tuumaa ja korkeudeksi 102 tuumaa. Lisäksi joka puolelle on jätävä 6 tuuman marginaali.

AMOS Mod0 -tornin leveys on 91,5 tuumaa ja korkeus 30 tuumaa. Suoritettu analyysi osoittaa, että jos AMOS-torni asennettaisiin Stryker (LAV

III) -alustaan, sen kokonaiskorkeus olisi 100 tuumaa eli juuri alle ”suositelun” C-130-korkeusarjan. (Kuva 13). Myös 91,5 tuuman leveys täyttää 105 tuuman suositusarvon vaatimuksen. Nämä mitat on esitetty kuvassa 13. Mitoituksen osalta AMOS Mod0 -torni täyttää erittäin hyvin C-130-kuljetettavuusvaatimuksen.



Kuva 13. AMOS/Stryker-yhdistelmä C-130:ssä.

2.6 TIETOKONEVIRUKSET JA KRIITTINEN INFRASTRUKTUURI VUODEN 2003 OPETUKSET

Tutkimusjohtaja
Mikko Hyppönen,
F-Secure Oyj

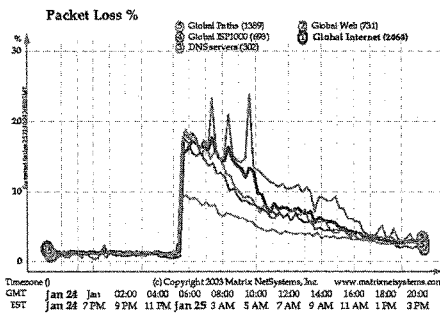
Vuosi 2003 oli historian selkeästi pahin vuosi tietokonevirusten suhteen. Vuoden 2003 uutena kehityksenä nähtiin ennen kaikkea se, että useat yhteiskunnalle kriittiset järjestelmät kärsivät virusten aiheuttamista seurannaisvaiikutuksista. Vuoden aikana nähdyt verkkomato-ongelmat häiritsivät lento- ja junaliikennettä, rahoituslaitosten toimintaa, sekä sähkön tuotantoa että jakelua.

Virusvuosi oli hyvin tapahtumarikas. Kun vuotta katsotaan kokonaisuutena, esiin nousee viisi erityisen tärkeää tapausta: Slammer, Bugbear.B, Blaster, Sobig.F ja Swen.

Tapaus Slammer

Verkkomato Slammerin (tai Sapphireen) räjähdysmäinen leviäminen tammi-kuussa 2003 oli suurin internetiä vastaan suunnattu hyökkäys kautta aikojen. Slammer oli täysin automaattinen verkkomato, ja pystyi saastuttamaan tietokoneita suoraan verkkoyhteyden yli. Se ei siis levinnyt sähköpostin kautta toisin kuin useimmat muut viime aikojen suurista virusepidemioista.

Slammer saastutti Windows-koneita joissa oli asennettuna Microsoftin SQL-tietokantaohjelmisto. Moni yleinen toimistosovellus asentaa tämän ohjelmiston koneisiin automaattisesti. Joka tapauksessa suurimmassa osassa maailman tietokoneista ei ollut tätä ohjelmistoa, eikä Slammer voinut saastuttaa niitä. Ongelmaksi ei niinkään muodostunut se että Slammer olisi saastuttanut paljon



koneita vaan se, että Slammer etsi verkosta uusia kohteita erittäin agressiivisesti ja aiheutti jättimäisen määrän verkkoliikennettä.

Internetissä on teoreettisesti noin neljä miljardia julkista IP-osoitetta. Slammer-mato laskettiin liikkeelle 25.1.2003 noin kello 07:31 suomen aikaa. Se oli läpikäynyt kaikki internetin osoitteet noin kello 07:45 mennessä – alle 15 minuutissa! Tätä voi verrata siihen että jokin automaatti soittaisi kaikkiin mahdollisiin puhelinnumeroihin kaikkialla maailmassa 15 minuutissa. Kuten netissäkin, puhelimestakin vain pieni osa vastaisi soittoon, mutta ruuhka olisi valtaisa.

Slammerin aiheuttamalla verkkoruuhkalla oli dramaattisia seurauksia, joista tarkemmin omassa osassaan myöhemmin tässä yhteenvedossa. Suomessa Slammerin aiheuttauma verkkokuorma havaittiin nopeasti. Suomalaisen internet-operaattoreiden aloittaman liikenteen rajoittamisen takia suomessa ei nähty dramaattisia ongelmia.

Tapaus Bugbear.B

Sähköpostimato Bugbear.B löydettiin kesäkuun 5. päivä. Kyseessä oli laajalle levinneen Bugbear.A –madon jälkeläinen.

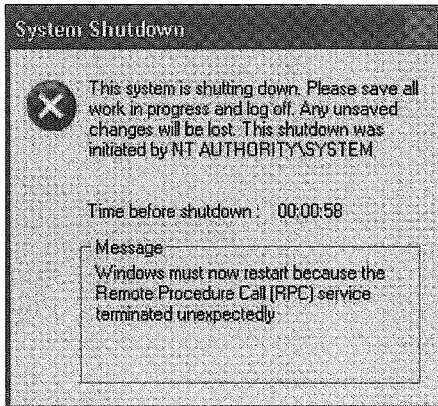
Erityisen mielenkiintoiseksi tämän viruksen teki se, että se yritti erityisesti varastaa tietoja pankeista ja rahalaitoksista. Kun Bugbear.B saastutti tietokoneen, se tarkisti sijaitsiko saastunut kone jonkun tunnetun rahalaitoksen sisäverkossa. Jos näin oli, virus keräsi koneesta tietoja ja salasanoja ja lähetti ne kymmeneen ennalta määrättyyn sähköpostiosoitteeseen.

Tätä tarkoitusta varten mato kantoi mukanaan listaa yli 1300 pankin verkko-osoitteista. Yhdysvaltalaisen, afrikkalaisten, australialaisten, aasialaisten ja eurooppalaisten pankkien verkko-osoitteiden joukosta löytyi myös 4 suomalaista, 8 ruotsalaista ja 3 virolaista rahalaitosta.

Bugbear.B levisi kesän aikana laajasti, mutta varsinaisten tuhojen laajuus jäi epäselväksi.

Tapaus Blaster

Elokuun 11. päivä löydetty Blaster (eli Lovsan tai MSBlast) oli periaatteessa vastaavanlainen automaattinen verkkomato kuin Slammer, mutta kykeni saastuttamaan merkittävästi suuremman määrän tietokoneita. Blasterin käyt-



tämä turvareikä kosketti miljoonia Windows 2000 ja Windows XP –käyttäjiä, joiden Windows-päivitykset eivät olleet ajan tasalla. Blasterin leviämisenopeus oli kuitenkin huomattavasti hitaampi kuin Slammerilla - mutta silti selvästi nopeampi kuin sähköpostin kautta leviävillä viruksilla.

Blasterin hyödyntämä RPC-reikä oli löydetty heinäkuun 16. päivä, eli vajaata kuukautta aiemmin. Koska heinä- elokuu on suosittua kesälomaa-

aikaa niin Suomessa kuin maailmallakin, monissa organisaatioissa turvapäivitysten asentaminen oli jäänyt tekemättä ennen kuin mato iski.

Ensimmäinen oire Blasterin leviämisestä oli se, että Windows XP -käyttäjien näytölle alkoi tulla ilmoituksia RPC-prosessin kaatumisesta, ja siitä että Windows käynnistää itsensä uudelleen 60 sekunnin kuluttua. Kun kone oli käynnistynyt uudelleen, sama ilmoitus saattoi tulla uudestaan muutamassa minuutissa. Tämä jatkui kunnes käyttäjä kytki koneen irti internetistä tai päivitti Windowsin turvapäivitykset. Turvapäivitysten teko Microsoftin windowsupdate.com-palvelun kautta kesti noin 10 minuuttia. Monella ongelmaan törmänneellä käyttäjällä päivitys jäi kesken yhä uudestaan madon aiheuttaman bootailun takia.

Blaster-madon tekijä oli luultavasti nuori harrastaja joka halusi purkaa vihamielisyyttään Microsoftia kohtaan. Tähän viittaa viruksen sisältä löytyvä teksti ”billy gates why do you make this possible? Stop making money and fix your software!!”, sekä se, että mato oli ohjelmoitu aloittamaan palvelunestohyökkäys windowsupdate.com-sivustoa vastaan viisi päivää löytymisensä jälkeen. Koska windowsupdate.com ei ollut Microsoftin virallinen päivitysosoite, yritys reagoi hyökkäykseen poistamalla kyseisen sivuston kokonaan verkosta muutamaa tuntia ennen hyökkäyksen alkua. Sen sijaan esimerkiksi osoitteet windowsupdate.microsoft.com tai www.windowsupdate.com toimivat edelleen. Virus joka tapauksessa sai aikaan mitä halusi: windowsupdate.comia ei enää ole.

Eräs Blaster-madon seurannaisvaikutuksista oli se, että joku kilpaileva viruskirjoittaja kirjoitti Blasteria vastaan hyökkäävän viruksen. Tämä virus, joka tunnetaan nimillä Welchi tai Nachi, saastutti samoja koneita joihin Blas-

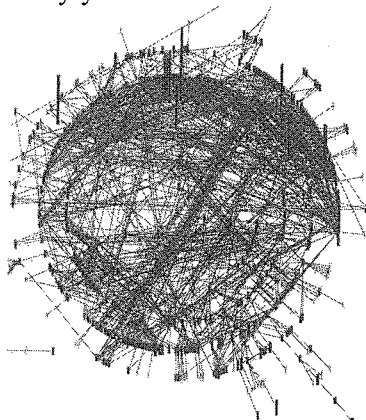
ter meni. Koneeseen tartuttuaan Welchi tuhosi Blasterin ja yritti sen jälkeen hakea ja asentaa Windowsin turvapäivitykset Microsoftin sivulta. Kyseessä oli siis virustentorjuntavirus. Valitettavasti lääke oli pahempi kuin tauti: Welchi aiheutti merkittävästi enemmän verkkoliikennettä kuin Blaster, ja aikaansai suurimman osan vakavista käyttökätkoista yrityksissä elokuun puolivälissä.

```
00 00-00 00 00 00 00 <10 0
00 00-00 00 00 00 00
00 00-00 00 00 00 00
00 00-6D 73 62 6C
6A 75-73 74 20 77 ast.exe I just
20 4C-4F 56 45 20 ant to say LOU
62 69-6C 6C 79 20 YOU SAN!! billi
64 6F-20 79 6F 75 gates why do yo
20 70-6F 73 73 69 make this poss
20 6D-61 6B 69 6E ble ? Stop maki
64 20-66 69 78 20 g money and fix
61 72-65 21 21 00 your software!!
00 00-7F 00 00 00 00 00 00
00 00-01 00 01 00 00 00 00
00 00-00 00 00 46 00 00 00
C9 11-7F E0 08 00 00 00 00
00 03-10 00 00 00 00 00 00
00 00-01 00 04 00 00 00 00
```

Sekä Blaster että Welchi häiritsevät merkittävien järjestelmien, kuten pankkiautomaattien ja joukkoliikenteen toimintaa. Näitä käsitellään tarkemmin omassa osassaan. Lisäksi kannattaa huomata että etenkin Welchi jatkaa edelleen elämäänsä tietoverkoissa. Vielä kuukausia varsinaisen epidemian jälkeenkin suojaamaton Windows-kone saa Welchi-tartunnan muutamassa minuutissa verkkoon kytkemisen jälkeen.

Tapaus Sobig.F

Vain viikko Blasterin löytymisen jälkeen tapahtui taas. Uusi sähköpostimato löytyi tiistai-aamuna 19.8.2003. Tämä mato osoittautui Sobig-virusperheen viimeisimmäksi ja pahimmaksi jäseneksi.



Kyseessä oli kaikkien aikojen pahin sähköpostimato, joka tulisi lähettämään yli 300 miljoonaa saastunutta sähköpostiaviesiä ympäri maailmaa.

Sobig-virusperheeseen kuuluvia viruksia oli nähty jo tammikuusta 2003 alkaen. Uusia versioita julkaistiin tasaisin väliajoin. Erikoista kyllä, viruksen versiot oli ohjelmoitu lopettamaan leviämisenä muutaman viikon jälkeen. Myöhemmin selvisi että kyseessä oli alkeellinen versionhallintateknikka: Sobigin kirjoittajat halusivat madon

vanhat versiot pois markkinoilta jotta he voisivat julkaista uuden, parannetun version.

Sähköpostileviämisen lisäksi Sobigin versioissa oli toinen yhteinen tekijä: ne odottivat muutaman päivän tartunnan jälkeen ja sen jälkeen muuttivat saastuneet koneet sähköpostin välityspalvelimiksi eli proxyiksi. Syykin tähän selvisi pian: spämmerit, eli luvaton roskapostimainontaa lähettävät tahot, käyttivät Sobigin luomia välityspalvelimia roskapostin uudelleenjakeluun massiivisissa mittakaavoissa. Täysin sivullisen kotikäyttäjän kone otettiin haltuun madon avulla ja pian sen kautta saatettiin lähettää satoja tuhansia viagra-mainoksia tai nigerialaiskirjeitä käyttäjän huomaamatta tätä lainkaan.

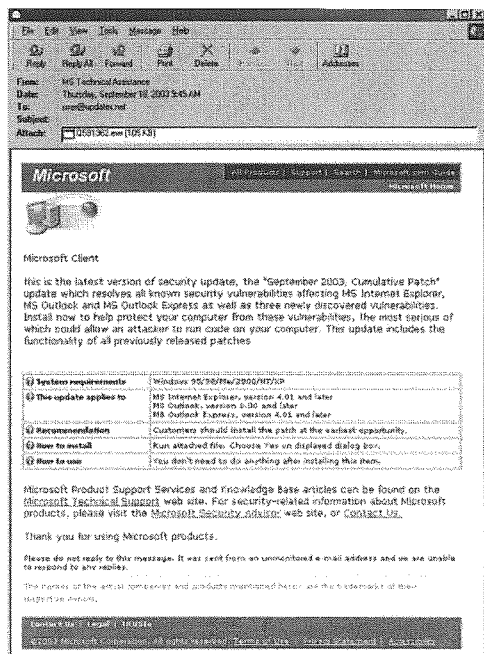
Sobigin takana oli ilmeisesti viruskirjoitusryhmä joka oli suunnitellut koko operaation huolellisesti, käytti matoa saastuttamaan suuria määriä koneita ja tämän jälkeen myi eri spämmeriryhmille listoja avoimista välityspalvelimista spam-käyttöä varten. Kyseessä oli siis business-operaatio.

Sobig.F:n lähettämien sähköpostien kansainvälinen tulva alkoi vain muutamia tunteja madon löytymisen jälkeen. Jotkut yksityishenkilöt raportoivat saaneensa tuhansia virusviestejä päivässä. Isoissa organisaatioissa nähtiin satoja tuhansia viestejä ja sähköpostijärjestelmät tukkeutuivat kuorman alla. AOL, eräs maailman suurimmista internet-operaattoreista, ilmoitti pysäyttäneensä yli 20 miljoonaa saastunutta viestiä keskiviikkona 20.8.

Viruksen koodista löytyi piilotettu toiminnallisuus: madon saastuttamat koneet oli synkronoitu atomikellon avulla aktivoitumaan perjantai-iltana 22.8 kello 22:00 suomen aikaa. Tällä kellonlyömällä ne ottaisivat yhteyttä yhteen kahdesta kymmenestä eri puolilla maailmaa sijaitsevasta koneesta ja saisivat sieltä tarkemmat toimintaohjeet. Kun tämä toiminnallisuus löydettiin, oli alle 30 tuntia aikaa poistaa kyseiset 20 konetta verkosta aktivoitumisen estämiseksi. Työskentelemällä tiivistä yhteistyössä tietoturvayritysten, internet-operaattoreiden ja viranomaisten kanssa tässä lopulta onnistuttiin. Viimeinen irti kytketty kone pysäytettiin vain noin 15 minuuttia ennen aktivoitumisaikaa.

Tapaus Swen

Sähköpostimato Swen löydettiin 18.9.2003, mutta sen aiheuttamat ongelmat jatkuivat viikkojen ajan sähköpostijärjestelmissä eri puolilla maailmaa. Swenin lähettämät sähköpostiviestit oli väärennetty näyttämään varsin aidoilta



Microsoftin turvapäivityksiltä. Tämän takia onkin hyvä muistaa että Microsoft ei koskaan lähetä päivitystiedostoja sähköpostin liitteinä.

Swen ei ollut loppukäyttäjille läheskään niin näkyvä ongelma kuin Sobig.F oli. Sen sijaan se aiheutti erittäin vakavia ongelmia internet-operaattoreille. Näin siksi että valtaosa Swenin lähettämistä sähköposteista päättyi vialliisiin sähköpostiosoitteisiin. Loppukäyttäjät eivät siis koskaan nähneet niitä, mutta ne aiheuttivat virheilmoituksia ja viestin palautumisia operaattoreiden verkkoihin.

Suomessa uutisoitiin laajalti siitä että Soneran sähköpostiliikenne oli jopa viikkoja myöhässä.

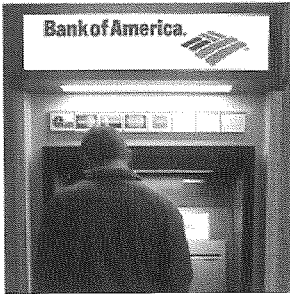
Ongelma kosketi kuitenkin myös paljon suurempia operaattoreita. Muun muassa englantilainen Demon Internet ja Australialainen Telstra kärsivät vakavasti Swen aiheuttamista kuormista.

Swenin aiheuttamat ongelmat osoittivat konkreettisesti kuin tärkeäksi kommunikointikanavaksi sähköposti on muodostunut vain muutamassa vuodessa.

Virukset ja kriittinen infrastruktuuri

Vuoden 2003 aikana nähtiin ennätyksellisen pahoja virusten aiheuttamia ongelmia reaali maailman järjestelmissä.

Slammerin aiheuttamalla verkkoruuhiolla oli dramaattisia seurauksia: koko internetin runkoverkkoliikenne hidastui. Eräs maailman suurimmista pankkiautomaattiverkoista, Bank of American laaja ATM-verkko kaatui ja pysyi alhaalla viikonlopun ajan. Useat kansainväliset lentokentät raportoivat hidastumisista lennonjohtojärjestelmissä. Hätäpuhelinjärjestelmissä raportoitiin ongelmia eri puolilla Yhdysvaltoja. Virus pääsi jopa Ohiossa sijaitse-



van Davis-Bessen ydinvoimalan sisäverkkoon, tiiputtaen verkosta reaktorin tilaa tarkkailevan tietokoneen.

Blasterin aiheuttama RPC-liikenne aiheutti suomessakin näkyviä ongelmia. Mediassa raportoitiin ongelmista pankkijärjestelmissä ja palveluntarjoajien järjestelmissä. Myös lentoliikenne sekä suomessa että maailmalla kärsi Blasterin ja Welchin aiheuttamista ongelmista ja lentoja jouduttiin perumaan. Welch myös saastutti Dieboldin valmistamia Windows XP -pohjaisia pankkiautomaatteja, aiheuttaen häiriöitä rahaliikenteeseen. Yhdysvaltojen viisumijärjestelmien toiminta häiriintyi. CSX-raideyhtiö raportoi Blaster-viikolla että virus oli häirinnyt heidän juniensa signalointijärjestelmiä, pysäyttäen kaiken henkilö- ja rahtiliikenteen. Tämän seurauksena esimerkiksi Yhdysvaltojen pääkaupungin kaikki lähijunat pysähtyivät raiteilleen kesken liikennöinnin.

Sähkökatkot

Mediassa on myös puhuttu paljon Blasterin epäsuorista vaikutuksista Yhdysvaltojen koillisosan sähkökatkoon, joka tapahtui saman viikon aikana. Sähkökatkon tutkijalautakunnan julkistaman väliraportin mukaan katkon takana oli neljä pääsyitä, joista yksi oli nimenomaan tietokoneongelmat. F-Securen näkemys on, että nämä ongelmat olivat pitkälti Blasterin aiheuttamia. Virallisen tutkijalautakunnan lopullista raporttia tästä aiheesta ei olla vielä julkaistu.

Tiedämme, että Blaster ei yksin aiheuttanut Yhdysvaltojen sähkökatkoa. Mutta tapaukseen liittyy runsaasti yksityiskohtia jotka osoittavat että Blaster vaikutti katkoon ja sen jatkumiseen.

ShipCSX Log In
User ID
Sign up for a business
Forgot your

You are here: CSX > CSX Corporation > News and Events

News and Events

Computer Virus Strikes CSX Transportation Computers
Freight and Computer Service Affected
August 29, 2003
 Jacksonville, FL

CSX Transportation's (CSXT) information technology systems experienced significant slowdowns early today after a computer virus infected the network. The cause was believed to be a worm virus similar to those that have infected the systems of other major companies and agencies in recent days.

The infection resulted in a slowdown of major applications, including dispatching and signal systems. As a result, passenger and freight train traffic was halted immediately, including the morning commuter train service in the metropolitan Washington, D.C., area. Contrary to initial reports, the signal system for train operations was not the source of the problem. Rather, the virus disrupted the CSXT telecommunications network upon which certain systems rely, including signal, dispatching and other operating systems.

View news from:
2003
EN
30

Subscribe to CSX Express
To receive CSX Express via e-mail, enter your e-mail address:

☐ Unsubscribe

Erityisesti tietokoneongelmat liittyivät hälytysjärjestelmiin, etähallintaan ja siihen että sähköverkkojen sensorijärjestelmät eivät toimineet.

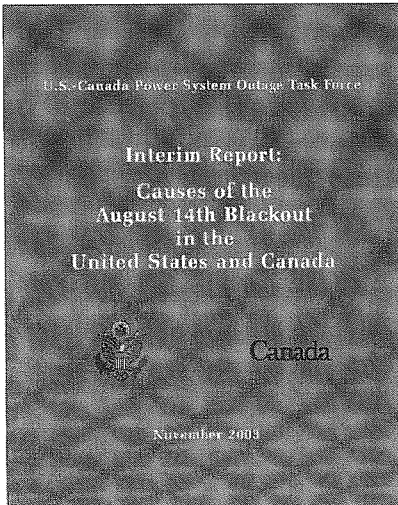
Ensimmäinen tärkeä kysymys tapauksesta on: pääsikö Blaster energiayritysten sisäverkkoihin?

Tähän on helppo vastata: Blaster pääsi ainakin joihinkin sisäverkkoihin. Muun muassa se pääsi New Yorkin alueen ISO-operaattorin sisäverkkoon; tämän vahvisti operaattorin varatoimitusjohtaja Carol Murphy syyskuussa 2003.

Toinen tärkeä kysymys on: kun virus oli päässyt sisäverkkoihin, voisiko sen aiheuttama verkkokuorma luoda nähtyjen kaltaisia ongelmia?

Tähän kysymykseen liittyviä asioita:

- Blaster löydettiin 11.8.2003 kello 22:14
- Yhdysvaltojen sähkökatko alkoi 14.8.2003 kello 23:10 - viruksen globaali verkkokuorma oli huipussaan juuri samaan aikaan
- Kyseisessä sähköverkkojärjestelmässä käytettiin OPC-protokollaan pohjautuvia järjestelmiä
- Useat automaatiojärjestelmät pohjautuvat OPC-protokollaan. Automaatiojärjestelmistä käytetään usein yleisnimitystä SCADA, joka on lyhenne sanoista "Supervisory Control and Data Acquisition" (lausutaan "SKEIDA", suomenkielinen termi on joko tiedonkeruujärjestelmä tai säätö- ja mittaus tietojen keruujärjestelmä).
- OPC pohjautuu DCOM-protokollaan. Joka on täsmälleen sama protokolla jonka kautta Blaster-mato levisi
- Yksikin Blasterin saastuttama Windows-kone luo massiivisia määriä DCOM-liikennettä, vaikuttaen kaikkiin DCOM-pohjaisiin järjestelmiä käyttäviin tietokoneisiin jotka ovat samassa verkossa
- Kaikki DCOM/OPC-liikenne - kuten sensoridata - jäisi Blasterin aiheuttaman liikenteen jalkoihin
- Sähköverkko-operaattoreiden välisen puheluliikenteen puhelulokit on julkaistu, ja niiden pohjalta saa selvän käsityksen siitä miten ongelmat yhä uudestaan johtuvat tietokonehäiriöistä
- Blaster hattaisi myös verkkojen välistä liikennöintiä yhdysvaltain Department of Energyn osastopäällikkö Gary Seifertin mukaan
- Jo Slammer-mato oli osoittanut että Windows-madot voivat ratkaisevasti häiritä SCADA-järjestelmien toimintaa.



Ei pidä myöskään unohtaa että Yhdysvaltojen koillisalueen sähkökatko ei ollut yksin. Seuraavan kuuden viikon aikana nähtiin laajoja sähkökatkoja Helsingissä, Lontoossa, Ruotsissa, Tanskassa, Sao Paolossa ja Italiassa. Tosin muiden katkojen suhteen ei olla voitu osoittaa suoria yhteyksiä tietokoneviruksiin.

On myös herännyt kysymyksiä siitä, että vaikka Yhdysvaltojen virallinen tutkimuslautakunta huomaisikin virukset osasylliseksi katkoon, myönnettäisiinkö tätä julkisesti vai ei.

On tärkeää huomata että vaikka Slammerin ja Blasterin aiheuttamat on-

gelmat olivat todella huomattavia, ne olivat täysin sivuoireita. Matojen tarkoituksena oli vain levitä: ne eivät pyrkineet vaikuttamaan kriittisiin järjestelmiin. Monet virusten vaikutuksista kohdistuivat ympäristöihin joilla ei ollut mitään tekemistä Windowsin kanssa: matojen aiheuttama verkkoliikenne yksinään sekoitti niiden toiminnan.

Slammerin tyypiset verkkomadot onnistuvat leviämään näennäisen eristettyihinkin järjestelmiin tehokkaan järjestelmällisyytensä ansiosta: Slammer käy väsymättä läpi joka ainoan internet-osoitteen johon saastunut kone saa yhteyden. Niinpä jos kriittinen kone on yhteydessä vaikkapa vain yhteen laitteeseen joka on edes välillisessä yhteydessä julkisiin järjestelmiin, Slammer löytää sen ennemmin tai myöhemmin.

Periaatteessa SQL- tai RPC-pohjaisten matojen ei pitäisi koskaan päästä yritysten sisäverkkoihin julkisesta internetistä, koska palomuurien pitäisi estää tämän tyyppinen liikenne. Joskus virukset pääsivät sisään palomuurin virhekonfiguroinnin takia, mutta tyypillisin reitti sisäverkkoihin oli että yrityksen työntekijän kannettava tietokone saastui kotona tai vaikkapa hotellin verkossa. Kun kone kannettiin saastuneena yrityksen toimitiloihin, mato pääsi leviämään sisäverkossa kuin kulovalkea. Nähtiin myös tapauksia, joissa yrityksen mikroissa oleva langaton WLAN-verkkokortti otti yhteyttä julkiseen verkkoon samaan aikaan kuin koneessa kiinni oleva verkkokaapeli yhdisti sen sisäverkkoon.

Kaikki kriittisten järjestelmien ongelmat eivät johtuneet viruksista. Loka-kuussa 2003 oli syytettynä brittiläinen 19-vuotias tietomurtaja, joka oli kaatanut Houstonin tietojärjestelmät Yhdysvalloissa. Syynä hyökkäykseen oli ilmeisesti mustasukkaisuus.

Suojautumiskeinot

Yleiskäyttöisten tietokoneiden suojaamiseen löytyy neljä peruskeinoa:

1. Käyttöjärjestelmän ja ohjelmistojen turvapäivitykset täytyy pitää ajan tasalla
2. Jos kone on aina kiinni verkossa, kannattaa opetella joko sammuttamaan tai nukuttamaan kone tai kytkemään verkkojohto irti silloin kun konetta ei käytetä
3. Jokaisessa koneessa pitää olla automaattisesti päivittyvä virustentorjuntaohjelmisto
4. Jokaisessa koneessa pitää olla oma palomuuriohjelmistonsa - myös yrityksen sisäverkossa olevissa pöytäkoneissa

Mutta ainoa tapa suojata todella kriittiset järjestelmät on pitää ne irti kaikista verkoista.

Tulevaisuus

Tietoturvahyökkäykset tulevat lisääntymään ja ne muuttuvat yhä ammattimaisemmiksi. Roskapostittajien virustekniikat uhkaavat muuttaa koko internetin taistelutantereeksi. Verkkohyökkäysten takaa löytyy harrastelijoita, aktivisteja, teollisuusvakoilijoita, terroristiryhmiä tai järjestäytyntä rikollisuutta – mutta modernin yhteiskunnan on pystyttävä suojaamaan toimintansa tämän tyyppistä rikollisuutta vastaan.

Liite: Vuoden 2003 tietoturvatapahtumia

Tammikuu

- Slammer-mato iski: suurin yksittäinen hyökkäys internetiä vastaan kautta aikojen
- Ensimmäinen Sobig-virusperheen jäsen, Sobig.A löytyy
- Laulajatar Avril Lavignelle omistettut Lirva.A ja Lirva.B -madot levisivät laajalle sähköpostin, tiedostojakojen ja vertaisverkkojen kautta

Helmikuu

- Lovgate.A liikkeellä. Lovgate arvaa käyttäjien salasanoja ja saastuttaa koneen verkkojaon tai sähköpostin kautta

Maaliskuu

- Deloader.A ja Lovgaten uusia variantteja liikkeellä, yrittäen murtaa käyttäjien salasanoja
- Irakin sotaa hyödyntävä Ruotsalainen Ganda-sähköpostimato aiheuttaa laajoja tartuntoja Pohjoismaissa

Toukokuu

- Fizzer-mato leviää maailmanlaajuisesti. Viruksella on selkeitä kytköksiä roskapostittajiin
- Sobigin toinen ja kolmas variantti (B ja C) löytyvät. Molemmat leviävät erittäin laajalti

Kesäkuu

- Pankkeja vastaan kohdistettu Bugbear.B leviää ympäri maailmaa
- Sobigin neljäs ja viides variantti löytyvät (D ja E). D-versio epäonnistuu leviämisessään. E-versiosta sen sijaan tulee tähän mennessä kaikkein laajimmalle levinnyt variantti

Elokuu

- Mimail-virusperheen ensimmäinen jäsen löytyy
- Blaster leviää maailmanlaajuisesti
- Welch leviää maailmanlaajuisesti
- Sobig.F leviää maailmanlaajuisesti
- Historian pahin viruskuukausi

Syyskuu

- Swen-mato löytyy. Sen aiheuttamat sähköpostiongelmät jatkuvat kuukausien ajan
- Syyskuun 11. terrori-iskujen vuosipäivänä löytyy useita uusia viruksia, muun muassa Mimail.B ja Vote.K, jonka viesteissä on teksti "WORLD TRADE CENTER, REVENGE"

- Brazilialainen hakkeriryhmä “kn0w” vaihtoi yli 120 suomalaisen www-palvelimen etusivulle oman viestinsä

Lokakuu

- Mimap.C –mato löytyy ja käynnistää palvelunestohyökkäyksiä
- Sober-mato lähettää saastuneita sähköpostiviestejä jotka näyttävät tulevan virustentorjuntayrityksiltä

Marraskuu

- Kuukauden aikana löytyi kymmenen uutta versiota Mimap-viruksesta. Versiot hyökkäsivät mm. antispam-sivustoja vastaan tai varastivat käyttäjän luottokorttitietoja
- Ainakin neljään tärkeään Linux-kehittäjien verkkopalveluihin murtauduttiin ja ohjelmien jakelupaketteja tai lähdekoodeja muokattiin. Joissain tapauksissa asiaa ei havaittu useisiin viikkoihin

Joulukuu

- Verkkoharrastelijoiden pilailu Yleisradion Itsenäisyyspäivän vastaanoton www-sivuilla herättää runsaasti huomiota, vaikka hyökkäys itsessään oli varsin harmiton

3 KANSALLINEN JA SOTILAALLINEN HUOLTOVARMUUS

3.1 PUOLUSTUSTALOUDELLISEN SUUNNITTELUKUNNAN ORGANISAATION KEHITTÄMINEN

Ilkka Kananen
Apulaisjohtaja
Huoltovarmuuskampus

Tausta ja tavoitteet

Puolustustaloudellisella suunnittelukunnalla (PTS) on vuosikymmenien vaikiuneet perinteet viranomaisten ja elinkeinoelämän välisenä yhteistyö- ja asiantuntijaelimenä. PTS:n rakenne on pysynyt suhteellisen muuttumattomana vuosikymmeniä. Tyypillistä sille on ollut jakautuminen toisaalta tuotannollista valmiutta kehittäviin pooleihin sekä toisaalta hallinnollista valmiutta kehittäviin jaostoihin ja toimikuntiin. Joillakin toimikunnilla on ollut myös oman alan palvelujen tuotannolliseen valmiuteen liittyviä tehtäviä. Poolien toiminta on perustunut sopimussuhteeseen toimialajärjestöjen kanssa ja se on ollut elinkeinoelämävetoista. Ne ovat saaneet perusrahoitusta tehtäviensä hoitamiseen Huoltovarmuuskampuselta, jonka tehtävänä on myös toimia PTS:aa avustavana ja tukevana sihteeristönä. Jaostot ja toimikunnat ovat keskusjaoston asettamia ja toiminta on tapahtunut ministeriöiden johdolla niiden lakisääteisiin varautumistehtäviin perustuen. Yhteys näiden kahden varautumislinjan välillä on jäänyt verraten ohueksi ja toiminta on ollut luonteeltaan vertikaalista. Viime vuosina yhteistyö eri suunnitteluelinten välillä on kuitenkin huomattavasti tiivistynyt ja mm. eri toimialojen yhteisiä, koko tuotantoketjun kattavia harjoituksia on järjestetty.

PTS on hyväksynyt painopisteet omalle toiminnalleen suunnittelukaudelle 2000-2004. Yhtenä keskeisenä painopisteenä on ollut valtioneuvoston huoltovarmuuden tavoitteita koskevan päätöksen (350/2002) soveltaminen varautumiseen.

Valtioneuvoston päätöksen mukaan huoltovarmuuden turvaamisen ala muodostuu seuraavista perushuoltoaloista:

- Yhteiskunnan tekniset perusrakenteet
 - energiaverkot
 - tietoliikenneverkot
 - keskeiset tietojärjestelmät

- sähköinen ja painettu joukkoviestintä
- rahoitustoiminta ja maksuliike, rahahuolto
- tietoteknologian huolto- ja ylläpitopalvelut
- vesihuolto ja muut kunnallistekniset peruspalvelut
- Kuljetus-, varastointi- ja jakelujärjestelmät
- Elintarvikehuolto
- Energiahuolto
- Sosiaali- ja terveydenhuolto
- Sotilaallista maanpuolustusta tukeva teollisuustuotanto ja korjaustointi.

Huoltovarmuuspäätöksessä pääpaino on asetettu yhteiskunnan teknisten perusrakenteiden turvaamiseen teknistyneessä ja verkostoituneessa yhteiskunnassa. Tämä tarkoittaa sitä, että yhteiskunnan toimivuudelle välttämättömiä tuotanto- ja palvelujärjestelmien toimintaedellytykset on varmistettava uusien uhkakuvien mukaisissa tilanteissa. Nykyisin vallitsevan käsityksen mukaiset turvallisuusuhat on kuvattu valtioneuvoston turvallisuus- ja puolustuspoliittisessa selonteossa 2001.

Valtioneuvoston turvallisuus- ja puolustuspoliittisen selonteon mukaan uhkissa ja toimintaympäristössä on tapahtunut merkittäviä muutoksia. Eurooppalaisen taloudellisen integraation syventyminen ja Euroopan unionin yhteisen kriisinhallinnan kehittyminen ovat vaikuttaneet olennaisella tavalla turvallisuuspoliittisen ympäristömme kehitykseen. Ulkomaankaupparamme kannalta tärkeisiin meriyhteyksiin liittyvät yleiset turvallisuuspoliittiset riskit ovat vähentyneet. Sen sijaan kuljetusten kriisiherkkyys on muulla tavoin lisääntynyt. Suomea koskevan laajamittaisen hyökkäyksen ja sodan todennäköisyys on vähentynyt. Sotilaallisten uhkien painopiste on siirtynyt laajamittaisesta hyökkäyksestä lievempiin uhkakuviin, joista strategisen iskun mahdollisuus osana laajempaa kansainvälistä konfliktia on lisääntynyt. Strateginen isku on luonteeltaan lyhytaikainen, mutta se voi lamauttaa yhteiskunnan elintärkeitä toimintoja pitkäksi aikaa. Myös terrorismi voi pahimmillaan muodostaa vaikutuksiltaan strategiseen iskuun verrattavan uhan. Nykyaikaiset teknistyneet ja yli kansallisten rajojen verkottuneet yhteiskunnat ovat tässä suhteessa entistä haavoittuvampia.

Johtopäätös huoltovarmuuden näkökulmasta on, että kokonaismaanpuolustukseen liittyvä laaja-alainen varautuminen vähenee ja huoltovarmuuteen liittyvä spesifinen varautuminen lisääntyy tulevaisuudessa. Kansainvälistymisen, verkottumisen ja teknistymisen vuoksi varautumista yhteiskunnan

kriittisiin tekniisiin perusrakenteisiin kohdistuviin uudenlaisiin uhkiin ja riskeihin on lisättävä. Tämä merkitsee samalla myös, että on entistä enemmän varauduttava normaaliolojen häiriö- ja erityistilanteisiin. Myös kansainvälinen huoltovarmuusalan yhteistyö nousee tulevaisuudessa yhä merkittävämpään asemaan.

Selonteon jälkeen varautumisessa käytettävät uhkamallit on vahvistettu yhteiskunnan elintärkeiden toimintojen turvaamisen strategiassa, josta valtioneuvosto teki periaatepäätöksen 27.11.2003. Periaatepäätöksen näkökulma on koko yhteiskunnan kattava. Yksi keskeinen elintärkeä toiminto sen mukaan on talouden ja yhteiskunnan toimivuus. Edelleen siinä nostetaan lähivuosien painopisteeksi sähköisten tieto- ja viestintäjärjestelmien turvaamisen – aivan kuten huoltovarmuuspäätöksessäkin.

Myös yleismaailmallisesti on toimintaa on alettu suunnata kriittisestä infrastruktuurin suojaamiseen (Critical infrastructure protection, CIP), ja erityisesti kriittisen tietoteknisen infrastruktuurin turvaamiseen (CIIP). Kriittinen infrastruktuuri voidaan periaatteessa jakaa siis toisaalta digitaaliseen ja toisaalta fyysiseen. Yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin turvaamiseen tähtäävää toimintaa onkin viime vuosina ollut käynnissä useissa länsimaissa. Niihin on perustettu erityisiä valtiollisia organisaatioita, joiden tehtävänä on yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin suojaaminen. Se, mitä toimintoja käsite pitää sisällään, vaihtelee kuitenkin laajuudeltaan eri maissa. NATOn siviilikriisivalmiustyössä on hyväksytty yhtenäiset määritelmät yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin suojaamiselle hyvin pitkälle anglosaksisen perinteen pohjalta. Niiden mukaan kriittinen infrastruktuuri ymmärretään hiukan laajemmin kuin omassa huoltovarmuuspäätöksessämme.

Organisaation kehittämissuunnitelma

Valtioneuvoston hyväksymien huoltovarmuustavoitteiden toteuttamisen tulisi vaikuttaa väistämättä myös PTS:n toimintamuotoihin ja organisaatioon. Lähtökohtana pidettiin yleisesti sitä, että PTS tulee edelleen säilyttää arvovaltaisena yhteistyö- ja asiantuntijaverkostona, joka muodostaa arvokkaan kontaktipinnan yhteiskuntaelämän eri lohkojen välille. Samalla kuitenkin nähtiin, että sen nykyinen organisaatio on kuitenkin laaja ja varsin heterogeeninen. Katsottiin, että sen rakenne olisi saatettava paremmin vastaamaan valtioneuvoston päätöksen toimintokokonaisuuksia ja sen taustalla olevia uhkakuvia. Keskusjaosto ryhtyikin syksyllä 2002 toimenpiteisiin organisaation

kehittämiseksi siten, että huoltovarmuustoiminta voitaisiin entistä paremmin kohdistaa valtioneuvoston päätöksen mukaisille painopistealueille. Suunnittelukunta hyväksyi keskusjaoston ehdotuksen periaateratkaisuksi kokouksessaan 16.12.2002.

Valtioneuvoston päätöksen määrittelemät huoltovarmuuden turvaamisen painopisteet käsittävät kuusi perushuoltoalaa. Ne kukin muodostavat oman tuotannollisen kokonaisuuden eli klusterin. Keskusjaoston käsityksen mukaan PTS:n organisaatiota tulisi uudistaa perustamalla PTS:n (ja sen keskusjaoston) alaisuuteen näiden toimialakokonaisuuksien operatiivista varautumista ja valmiussuunnittelua johtava, ohjaava ja seuraava jaosto. Kuuden alan asemasta esitys sisältää seitsemän, sillä ominaispiirteiltään erilainen rahoitusmarkkinasektori saisi omansa.

Jaostot olivat ehdotuksen mukaan:

- elintarvikehuoltojaosto
- energiahuoltojaosto
- kuljetuslogistiikkajaosto
- tietojärjestelmäjaosto
- rahoitushuoltojaosto
- terveydenhuoltojaosto
- puolustusteollisuusjaosto.

Valtioneuvostolta mandaattinsa saava PTS jakaantuisi siten jaostoihin, jotka toimisivat samalta pohjalta. Jaostoissa olisivat edustettuina alan ohjauksesta ja norminannosta vastaava hallinto, keskeiset toimijat (ydintuotanto) sekä toimialajärjestöt. Jaostojen puheenjohtajat olisivat myös PTS:n keskusjaoston jäseniä, jolloin saavutetaan kiinteämpi sidos näiden välille. Keskusjaosto vahvistaisi jaostojen toimintaohjeet yms. valmiusasiakirjat sekä koordinoisi jaostojen toimintaa ja niiden välisiä rajapintoja. PTS:n tehtävänä ovat varautumisen strategiset linjaukset sekä huoltovarmuuden kehityksen kokonaisvaltainen seuraaminen. Tämän klusterimallin perusajatus on esitetty tekstin lopussa olevassa kaaviossa.

Jaostot vastaisivat kukin sektorillaan siitä, että siihen kuuluvien keskeisten alojen huoltovarmuus tulisi hoidetuksi. Valtioneuvoston päätöksen mukaan on panostettava yhteiskunnalle välttämättömien järjestelmien toimivuuteen kaikissa tilanteissa, jolloin toimijoiden välisten rajapintojen identifiointi ja huoltovarmuuden turvaaminen on tärkeää. Tätä tarkoitusta varten jaoston alaisuuteen perustetaan tarpeellinen määrä suunnitteluelimiä operatiivista

varautumista ja valmiussuunnittelua varten. Jaostot määrittelevät vastuualueensa toimielimet. Ne voivat olla nykyisin toimivia pooleja, toimikuntia tai niiden osista muodostettuja tai kokonaan uusia elimiä. Ne toimisivat nykyisten poolien tapaan suunnittelusopimukseen ja omaan rahoitukseen perustuen. Kaaviossa on esitetty klustereittain toimialat, joiden huoltovarmuuden kehittäminen ja ylläpito on välttämätöntä koko klusterin toiminnalle. Jokaisen toimialan suunnitteluelimen puheenjohtaja voisi esimerkiksi kuulua jaostoon hallinnon edustajien lisäksi.

Jaoston tehtävänä on

- arvioida ja analysoida oman alan uhkia ja huoltovarmuuden kehitysuuntia
- identifioida alansa kriittiset tuotantoketjut ja järjestää edellytykset niiden huoltovarmuuden seurantaan
- antaa alakohtaiset suunnitteluperusteet ja ohjeet
- koordinoida ja valvoa alan suunnitteluelinten toimintaa
- selvittää huoltovarmuuden kehittämiskohteita ja tehdä niitä koskevia esityksiä.

Poolit huolehtivat puolestaan oman alan valmiustekijöistä siten kuin suunnittelusopimuksessa on määritelty. Keskeistä tulee edelleen olemaan tärkeysluokiteltujen yritysten ja organisaatioiden konkreettisen valmiussuunnittelun edistäminen ja tukeminen osana niiden normaalia riskienhallintaa. Yritysten/toimipaikkojen priorisointijärjestelmää on entistä tarkemmin suunnattava valtioneuvoston päätöksen huoltovarmuusaloille. Yritystason valmiussuunnittelussa tulee keskittyä vain kaikkein keskeisimpiin toimijoihin. Tämä lisää tarvetta myös tärkeysluokitusjärjestelmän tiivistämiseen. Koko klusterin huoltovarmuuden kannalta kriittisten rajapintojen identifiointiin ja auditointiin on panostettava sekä siihen liittyvää systematiikkaa on kehitettävä.

PTS pyysi edellä kuvatusta organisointimallista lausunnot ennen ryhtymistä yksityiskohtaisempiin jatkotoimenpiteisiin. Ennalta lukkoon lyötyä ratkaisumallia ei haluttu vielä esittää siitä, millaisin organisaatiojärjestelyin elinkeinoelämä toimintaan osallistuisi. Ehdotuksen perusratkaisusta pyydettiin näkemykset kaikilta PTS:n elimiltä, toiminnan kannalta tärkeitä viranomaisilta ja yhteistyöosapuolilta. Samalla tiedusteltiin sitä, miten ja millä kokoonpanolla valmiussuunnittelutyön organisointi tulisi sen pohjalta käytännössä toteuttaa. Olisiko tulevaisuudessa esimerkiksi suuntauduttava nykyisestä toimialapohjaisesta rakenteesta enemmän monialaisiin yhteistyöeli-

miin. Näihin peruslinjauksiin haluttiin eri alojen näkemyksiä.

Yleissävyltään annetut lausunnot olivat uudistusehdotukselle myönteisiä ja peruslinja nähtiin valtioneuvoston päätöksen valossa järkevänä ja toteuttamiskelpoisena. Sen katsottiin lisäävän hallinnon ja tuotannon välistä yhteistyötä, keskinäistä tiedonvaihtoa, koordinaatiota ja toiminnan läpinäkyvyyttä. Näin syntyisi myös selkeämmät kokonaisuudet ja vastualueet, mikä helpottaisi myös seurantaa. Useita konkreettisia ehdotuksia jaostojen organisoinnista esitettiin. Myös uusien uhkakuvien varalle klusterityyppisen rakenteen katsottiin hyvin soveltuvan. Yhteiskunnan infrastruktuurin turvaamisen tärkeyttä ei kukaan kyseenalaistanut. Kuitenkin vanhoista totutuista toimintatavoista haluttiin pitää tiukasti ja johdonmukaisesti kiinni. Monissa lausunnoissa pidettiin välttämättömänä, että elinkeinoelämän varautumisessa on tulevaisuudessakin tukeuduttava sen omiin järjestö- ja organisaatorakenteisiin. Hallintovetoisuutta vieroksuttiin ja toimialojen pelättiin pirstoutuvan sekä elinkeinoelämän motivaation ja sitoutumisen heikentyvän. Lausuntojen perusteella keskeisimmäksi ongelmakysymykseksi näyttikin muodostuvan teollisuuden asema ja rooli sekä poolijärjestelmän jatkuvuus uudessa organisaatiomallissa.

Jatkotoimenpiteet

Lausuntojen perusteella keskusjaosto päätti toukokuussa 2003 asettaa työryhmän, jonka tehtävänä on laatia hyväksytyn perusratkaisun pohjalta yksityiskohtainen esitys malliksi siitä, kuinka PTS:n organisaatiota uudistettaessa järjestetään ja varmistetaan teollisuuden omaehtoinen osallistuminen PTS:n toimintaan. Edustajiksi kutsuttiin niiden teollisuuden järjestöjen edustajat, joita asia eniten koski, sekä kauppa- ja teollisuusministeriön ja Huoltovarmuuskeskuksen edustajat.

Työryhmän toimeksiannossa keskusjaosto halusi korostaa valtioneuvoston huoltovarmuuden tavoitteita koskeva päätöksen mukaisesti nykyaikaiselle yhteiskunnalle välttämättömien tuotanto- ja palvelujärjestelmien turvaamista. Myös viimeisimpiin asiakirjoihin sisältyvää uudenlaista, infrastruktuurikeskeistä lähestymistapaa yhteiskunnan toimivuutta vaarantaviin turvallisuushkiin haluttiin erityisesti painottaa. Tämän perusteella keskeisiksi varautumisen kohdealueiksi määriteltiin:

- yhteiskunnan perusinfrastruktuurin ja logistiikan toimivuus
- energian saatavuus ja energiahuollon toimintavarmuus

- terveydenhuollon järjestelmät
- kriisiajan puolustusvälineellisyys sekä yleinen huolto ja kunnossapito
- erityisuhkat (fyysinen ja verkkoterrorismi, NBC – ja muut terveysuhkat, rikollisuus, ympäristöuhkat, hallitsematon laiton maahantulo)

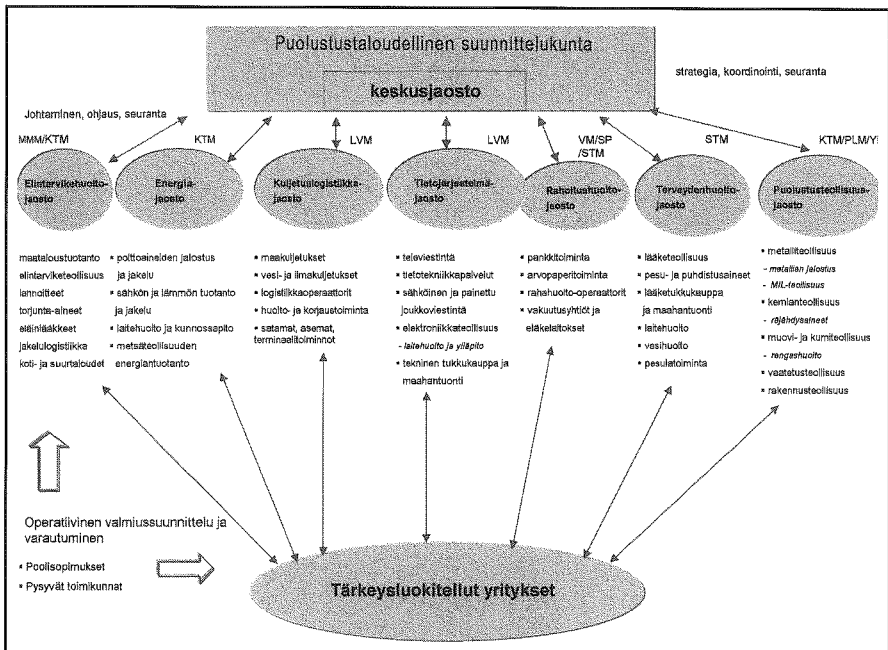
Työryhmän tehtävänä oli selvittää ja tehdä esitys siitä, minkälaisella organisaatiolla teollisuuden varautuminen kohdistetaan valtioneuvoston huoltovarmuuspäätöksen ja uusien uhkakuvien mukaisille painopistealueille pyrkien samalla jatkamaan ja kehittämään teollisuuden omiin organisaatiorakenteisiin perustuvia toimintamuotoja, joilla on pitkät ja arvokkaat perinteet viranomaisten ja elinkeinoelämän välisessä yhteistyössä. Kanta tuli ottaa myös ehdotuksen puolustusteollisuusjaostoon.

Työryhmä on selvittänyt asiaa syksyn 2003 aikana ja päätyntä siihen, että poolijärjestelmä on säilytettävä nykyisellään. Poolien tulee vastaisuudessa huolehtia omalta osaltaan toimiala- ja teollisuudenalakohtaisesta varautumisesta ja niihin liittyvistä harjoituksista sekä toimia kanavana tärkeysluokiteltuihin yrityksiin päin. Poolien tulisi kuitenkin aikaisempaa enemmän osallistua jaostotason työhön, jolloin nykyinen jaostojen ja poolien välinen toiminnallinen rajaviiva poistuisi. Myös joidenkin monialaisten poolien asiantuntijoiden tulisi olla mukana useamman uuden jaoston alalla. Olisi myös varmistettava, että poolien edustama toimialakohtainen asiantuntemus heijastuisi nykyistä paremmin itse suunnittelukunnassa ja sen keskusjaostossa. – Nämä kaikki ovat kannatettavia päämääriä, joihin uudistuksella itse asiassa juuri pyrittiinkin.

Muilla perushuollon aloilla ei ole törmätty siinä määrin ristiriitoihin kuin perinteisessä teollisuudessa, vaikka sielläkään perusratkaisu ei menne sellaisenaan lävitse. Elintarvike- ja energiahuolto ovat ongelmattomimmat ja niiden osalta voidaan edetä näiden alojen omien lausuntojen pohjalta. Ne ovat tähänkin saakka toimineet itse asiassa omina klustereinaan. Terveystenhuolto voidaan organisoida hyvin pitkälti ilman vanhoja rasitteita perusratkaisun mukaisesti. Kuljetuslogistiikka- ja tietojärjestelmäalalla on valmistunut alojen sisäisenä työryhmätyönä käyttökelpoiset esitykset organisaatioiden uudistamiseksi. Tietojärjestelmä- ja viestintäalan varautumisorganisaation keskittämisessä ei päästane aivan niin pitkälle kuin alun alkaen kaavailtiin. Samoin käynee rahoitushuoltosektorilla, jolla yhteistyö on kyllä muutoin tiivistymässä.

Joka tapauksessa uudistusprosessi etenee ja se on määrä saattaa päätök-

seen uuden suunnittelukauden alkuun eli heinäkuuhun 2004 mennessä. Työn kestäessä on noussut esille monia hyödyllisiä PTS-organisaation toimintaa virtaviivaistavia parannusehdotuksia ja ideoita. Yksi niistä on se, että selkeyden vuoksi PTS:ssa olisi periaatteessa kaksi toimintatasoa: huoltoalansa varautumista ohjaavat, yhteen sovittavat ja seuraavat hallinnon ja elinkeinoelämän yhteistyöorganisaatiot, jaostot, sekä niiden tukena elinkeinoelämävetoiset operatiivista varautumista omilla aloillaan hoitavat poolit. Alan rakenteista riippuen poolit muodostettaisiin joko sopimuksiin perustuen tai muulla tavoin, mutta nimikirjavuudesta luovuttaisiin ottamalla käyttöön kautta linjan omaleimainen ja toiminnan luonnetta kuvaava pooli. Päällekkäisiä rakenteita ja tasoja voidaan myös purkaa sekä toisaalta kytkeä mukaan aloja ja toimijoita, jotka aikaisemmin eivät ole olleet varautumisessa mukana. On noussut myös esille sekin, että sinänsä perinteikkään ja hyvämaineisen puolustustaloudellisen suunnittelukunnan nimeä olisi muutettava vastaamaan uusia olosuhteita. Varautumisen painopiste on siirtymässä ja puolustustalous on nykyään enää vain osa toiminnan kokonaisuutta, jota varsin yleisesti huoltovarmuudeksi kutsutaan.



3.2 SOTATALOUSJÄRJESTELMÄ

Kommodori Timo Kaukoranta
Sotatalousosasto, Pääesikunta

Valtioneuvoston 13.6.2001 Eduskunnalle antamassa selonteossa Suomen puolustuksen ja sotilaallisen kriisinhallinnan keskeisimmiksi tavoitteiksi määritetään strategisen iskun ennalta ehkäisy- ja torjuntakyky, eurooppalaisia kriisinhallintatavoitteita vastaava yhteistoimintakyky sekä maanpuolustuksen tarpeet täyttävä puolustusjärjestelmä. Näihin tavoitteisiin pääsemiseksi raportissa on kirjattu neljä kehittämisen painopistealuetta, joista yksi on tietoyhteiskunnan sotatalousjärjestelmä.

Selonteossa on kuvattu Puolustusvoimien huolto- ja logistiikkajärjestelmien riippuvuuden lisääntymistä yhteiskunnan yleisestä huoltovarmuudesta sekä samanaikaisesti tapahtuvaa yhteiskunnan materiaallisen huoltovarmuuden heikkenemistä. Samassa yhteydessä on kirjattu selkeitä tavoitteita kotimaisen puolustustarviketeollisuuden toimintaedellytysten turvaamiseksi.

Selonteko asettaa päämääräksi selvittää puolustuksen edellyttämän sotatalousjärjestelmän rakenne ja toiminta. Tämä ohjeistetaan tehtäväksi puolustushallinnon materiaali- ja poliittisen ohjelman tarkistamisen yhteydessä. Sotatalouden kehittämisen tavoitteeksi määritetään sellainen logistinen kokonaisuus, joka on ajantasaistettu tietoyhteiskunnan sekä kaupan ja teollisuuden yleisiä toimintatapoja vastaavaksi sekä kytketty tarpeellisilta osiltaan elinkeinoelämän ja muiden yhteistoimintaosapuolten järjestelmiin.

Näiden selonteossa määritettyjen tavoitteiden mukaisesti Pääesikunnan sotatalousosastossa on tehty tutkimuksia ja selvityksiä siitä, millä keinoilla asetettuihin haasteisiin kyetään vastaamaan. Keskeisimmiltä osiltaan tämä artikkeli tukeutuu 28.3.2003 julkaistuu ”Tietoyhteiskunnan sotatalousjärjestelmä” -tutkimukseen, jonka ensimmäisissä luvuissa analysoitiin käsitteitä sotatalous ja tietoyhteiskunta.

Sotatalous käsitteenä

Sotatalousjärjestelmää voidaan käsitteenä tutkia ainakin kahdesta eri näkökulmasta; tarkasteluissa voidaan lähteä liikkeelle prosesseilta edellytettävistä tuotteista tai tarkastelemalla itse prosesseja ja niihin sisältyviä toimintata-

poja ja menetelmiä. Koska sotilaallisen huoltovarmuuden tilasta ja toiminnan tasosta ei ole viime vuosina laadittu yleisen huoltovarmuuden tapaan analyytisiä tutkimuksia, on helpompi valita tarkastelun näkökulmaksi sotatalousjärjestelmän toimintaa ja toimintamahdollisuuksia tarkasteleva näkökulma.

Vaikka sotatalous on käsitteenä ollut jo pitkään ja hyvin yleisesti Suomen puolustusvoimien käytössä, ei sen sisältöä ja toimintatapoja osana kehittynyttä yhteiskuntaa ole virallisesti määritelty käyttökelpoisella tavalla. Ilmeisesti tästä käsitteen yleisestä käytöstä johtuen sotatalousjärjestelmää ei ole määritelty myöskään valtioneuvoston selonteon liitteessä, jossa on esitetty ”Yleisimmät käytetyt lyhenteet, käsitteet ja niiden määritelmät”.

Tällä hetkellä ainoana virallisena määritelmänä on kenttäohjesäännön yleisessä osassa ja sen kautta myös Puolustusvoimien määritelmärekisterissä käsite ”sotatalous” määritelty seuraavasti: ”Sotilaalliseen maanpuolustukseen kuuluvat taloudelliset ja tuotannolliset toimenpiteet, jotka liittyvät puolustusvoimien varusteiden hankintaan ja materiaallisen valmiuden ylläpitämiseen eri valmiustiloissa ja tilannevaihtoehtoisissa.”

Tämä määritelmä on kuitenkin koettu ainakin nykykäytännöissä hyvin epäselväksi, koska siinä on mainittu vain yleisesti ”taloudelliset ja tuotannolliset toimenpiteet” sekä ”materiaalin valmiuden ylläpitäminen”. Koska näistä em. alueista sotatalousjärjestelmä sivuaa vain joitakin osa-alueita ja kokonaisuustoiminnoista vastaavat monet muut prosessit, tätä ei aidosti voida pitää sotatalousjärjestelmän määritelmänä.

Lukuisten epävirallisten määritelmien joukossa selkeimmältä tuntuu inskerm Kalle Ukkolan eräessä lehtiartikkelissa julkaisema määritelmä: ”Sotatalousjärjestelmä on järjestelmä, jonka avulla ja kautta puolustusvoimat saa kaikissa valmiustiloissa tarvitsemansa puolustusvoimien ulkopuolisen välttämättömän materiaallisen tuen ja palvelun voidakseen ylläpitää tilanteen vaatimaa toimintavalmiutta ja -kykyä annettujen tehtävien toteuttamiseksi. Siten järjestelmä nivoo yleisen kansallisen huoltovarmuuden perushuoltojärjestelmän, teollisuuden kansallisen ja kansainvälisen valmiuden ja joukkojen huoltojärjestelmän tietoyhteiskunnan keinoin operatiivisten yksikköjen tehokkaan toiminnan mahdollistamaksi kokonaisuudeksi. Järjestelmien elinkaaren suunnasta tarkasteltuna sotatalousjärjestelmä sisältää kaikkiin elinkaaren osiin kiinteästi liittyviä osia alkaen teknisestä tutkimus- ja kehittämistoiminnasta ja päättyen materiaalin hylkäykseen.”

Määritelmäksi tämä on hieman pitkä, mutta siinä kuvataan selkeällä tavalla käsitteen koko sisältö. Määritelmää ei ole vielä hyväksytty Puolustusvoimien määritelmärekisteriin.

Tietoyhteiskunta käsitteenä

Valtioneuvoston selonteon määrittämään kehittämisen painopistealueeseen sisältyvä toinen käsite, tietoyhteiskunta, on määritelty eri lähteissä monella tavalla, joiden keskeinen sisältö on pääpiirteissään sama. Tietoyhteiskunnan yleistä huoltovarmuutta käsitelleessä Huoltovarmuuskeskuksen (HVK) tutkimuksessa on esitetty seuraava määritelmä: ”Tietoyhteiskunnaksi kutsutaan yhteiskunnan ja elinkeinoelämän kehitysvaihetta, jossa pääosa informaatiosta ja sitä käsittelevästä symbolisesta prosessista on siirtynyt digitaaliseen sähköiseen muotoon.” Tietoyhteiskunnan syntyminen perustuu tietotekniikan aiheuttamaan muutokseen, joka mahdollistaa symbolisen tiedon ja digitaalisen sisältöjen esittämisen, käsittelyn, tallentamisen ja siirron digitaalisessa muodossa.

Teknologian kehittämiskeskus on määritellyt käsitteen tietoyhteiskunta seuraavasti: ”Tietoyhteiskunnalla tarkoitetaan yhteiskuntaa, jossa laajasti hyödynnetään tietoverkkoja ja tietotekniikkaa, tuotetaan runsaasti tieto- ja viestintäteollisuuden tuotteita ja palveluja ja jossa on monipuolinen sisältöteollisuus.” Tämä Euroopan komissionkin linjauksissaan käyttämä määritelmä korostaa kolmea peruselementtiä; tietotekniikka, telekommunikaatio ja sisältötuotanto.

Näiden määritelmien mukaisesti välttämätön edellytys tietoyhteiskunnalle on riittävä tietojenkäsittely- ja tietoliikennepalvelujen saatavuus sekä digitaalinen sisältötuotanto. Kääntäen tämä voidaan tulkita siten, että tietoyhteiskunnassa toimivien organisaatioiden ja järjestelmien on käytettävä optimaalisesti tietojenkäsittelyä ja tietoliikennepalveluita sekä tukeuduttava sähköisten prosessien toteutuksessa digitaalisen sisällön tuottamiseen.

Tietoyhteiskunta -käsite asettaa sotatalousjärjestelmän kehittämiselle selkeät tavoitteet. Sotatalousosastolla tehtyihin tutkimuksiin ei kuitenkaan ole nähty tarkoituksenmukaisena sisällyttää tulevaisuudentutkimusosioita, joissa olisi pyritty rakentamaan visioita siitä, minkälaisessa tietoteknisessä ympäristössä tulevaisuuden yhteiskunta tulee toimimaan. Tämä visiointiosa on pääosin korvattu mm. selonteon täsmentävillä lisämääritteillä: ”Sotatalousjärjestelmä ajantasaistetaan kaupan ja teollisuuden yleisiä toimintatapoja vastaavaksi” sekä ”Puolustusvoimien huolto, tuotantokyky ja muut logistiset järjestelmät kytketään soveltuvin osin muiden yhteistoimintaosapuolten järjestelmiin.” Näiden yleisten toimintatapojen ja yhteistoimintaosapuolten järjestelmien tulevaisuudennäkymien arvioinnissa on ilman syvällisempiä analyysieja tukeuduttu muiden yleisellä tasolla tekemiin tutkimuksiin.

Verkostotalous toimikenttänä

Tietoyhteiskunnan peruskomponentti on yritysyksikkö, joka reagoi dynaamisesti markkinoiden muutoksiin. Euroopan yhdentymiskehitys ja globalisoituvat markkinat johtavat kilpailun kiristymiseen sekä polarisoitumisen että tuotesyklarlien lyhenemisen kautta. Polarisoituminen on markkinamekanismin ilmiö, jossa henkiin jäävät massiiviset kustannus- ja skaalaetua hyväksikäyttävät yritykset sekä erikoistuneet, taitavasti erilaistavat yritykset. Tuotesyklarlien lyheneminen seuraa markkinamuutosten nopeutumisesta ja kilpailusta erilaistamisen avulla. Lyhyet tuotteiden elinkaaret johtavat tutkimus- ja tuotekehityskustannusten kasvuun, mistä vuorostaan seuraa, että yritysten on etsittävä tuote- ja teknologiakehityspartnereita kustannusten jakamiseksi.

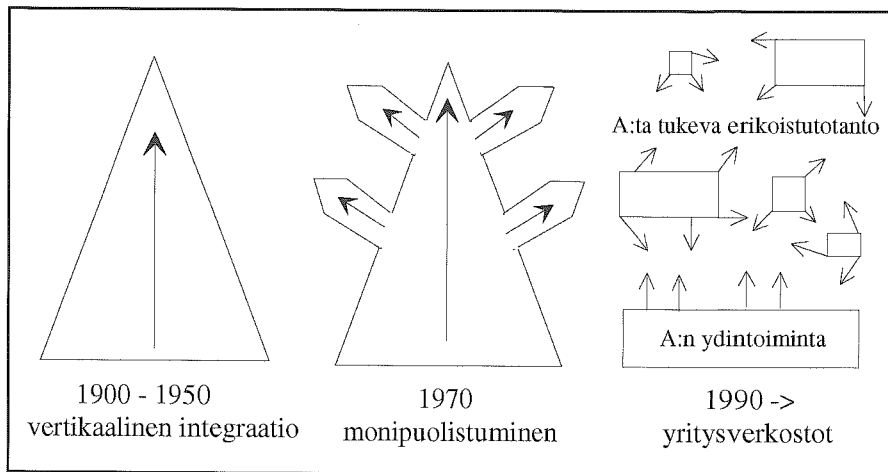
Polarisoituminen johtaa yrityksissä toimintatapojen ja organisaatorakenneiden muutoksiin, joita on havainnollistettu kuvassa 1. Tämän vuosisadan alkupuolella pääosa toimialojen arvosta syntyi arvoketjujen alkupäässä työvaltaisessa perustuotannossa. 1900-luvun tasaisen kasvun aikoina syntyivät vertikaalisesti integroituneet ja eri divisiooniin jakaantuneet yritysmuodot, sovellettiin massatuotannon kustannusetua ja tuotedifferentiointia. Kilpailuetua etsittiin myös synergia pohjalta ja monipuolistumalla. 1970-luvun öljykriisin seurauksena tasainen kasvu päättyi ja oli pakko etsiä tehokkaampia toimintamuuotoja. Monipuolistumisen seurauksena syntyneitä rönnsyjä karsittiin. Ydintoiminta-alueilla yritykset kasvoivat ja tuotteissa pyritään globaaliin mittakaavaan. Erikoistuotannossa yritykset keskittyvät erikoisosaamiseen, joita sitten pyritään soveltamaan kansainvälisesti. Tämän kehityksen seurauksena alkoi kehittyä kansainvälinen verkostotalous.

Yleisen Teollisuusliiton raportissa todetaan, että edellä kuvatut verkostot muodostuvat yhteistoimintarakenteiksi, joissa prosessit ylittävät yksikkö-, organisaatio- ja kansalliset rajat. Tässä verkottumisessa on tunnistettu kahden tyyppisiä prosesseja:

- Tuotantoverkot ovat vertikaalisia. Niissä yhteistyö on parhaimmillaan syvällistä, luottamuksellista ja pitkäjännitteistä. Vertikaalisen yhteistyön syvyys johtuu pyrkimyksestä arvoverkon aukottomuuteen; yritysten toiminnot ovat liittyneet toisiinsa monin tavoin.

- Tuoteverkot ovat puolestaan tyypillisesti horisontaalisia ja ne ovat lähempiä kuin tuotantoverkot. Tuoteverkkojen avulla voidaan luoda markkinoita ja kasvuedellytyksiä toisiaan tukeville tuotteille. Niiden avulla voidaan hallita mm. nopeasti muuttuvia ja kasvavia hi-tech -tuotteiden markkinoita.

Horisontaalinen ja vertikaalinen verkottuminen on lisännyt merkittävästi



Kuva 1: Verkostotalouden kehittyminen.

riippuvuutta tietoteknisistä järjestelmistä, minkä johdosta elinkeinoelämän ja julkishallinnon kaupankäynnin, infrastruktuurin ja palveluiden rakenne jaotellaankin nykyään fyysiseen ja sähköiseen osaan. Näiden sähköisten prosessien, erityisesti digitaalisten markkinoiden, kehittymisen seurauksena horisontaalinen verkottuminen on tullut yhä yleisemmäksi. Palveluiden tai tavaran ostaja voi pyytää tarjouksia ja ostaa suoraan valmistajalta ilman välikäsiä.

Edellä kuvattua verkostotalouden kehittymistä on tapahtunut voimakkaasti myös puolustustarviketeollisuudessa, jossa verkostot ovat nykyään lähes poikkeuksetta monikansallisia. Tämän kehityksen seurauksena sotatalousjärjestelmän ja koko logistiikkajärjestelmän tulee kehittää rationaaliset toimintatavat ja menetelmät näiden uusien liiketoimintatapojen hallinnoimiseksi.

Sotatalousjärjestelmä osana verkostotaloutta

Puolustusmateriaalialan perinteinen sotatalousajattelu varmuusvarastointineen ja tuotantovaruussopimuksineen ei nykyaikaisen verkostotalouden aikana enää riitä takaamaan riittävää huoltovarmuutta. Lisäksi taloudellinen optimointi sekä yrityksissä että julkishallinnossa pakottaa etsimään uuden tyyppisiä ratkaisuja. Tämän seurauksena joudutaan useilla aloilla turvautumaan

kansainväliseen huoltovarmuuteen. Kriittisillä aloilla on kuitenkin etsittävä keinot luoda ja säilyttää kotimainen huoltovarmuus, jota sitten voidaan täydentää ulkomaisella tuella.

Puolustusvoimien logistiikkajärjestelmä operoi sekä tuote- että tuotantolähtöisissä prosesseissa. Erityisesti materiaalitoinnissa, joissa käsitellään yhä enenevissä määrin laajoja ja teknisesti vaativia järjestelmiä, joutuu materiaalin toimittaja toteuttamaan monivaiheista ja -tasoista alihankintaa koskien niin osaamista, osajärjestelmiä kuin komponenttejakin.

Materiaalialihankkeissa ja ylläpitotehtävissä tulisi näiden tuote- ja tuotantoverkkojen hallinnoinnissa pyrkiä aina mahdollisuuksien mukaan rakentetiisiin, joissa puolustusvoimat hoitaa asioitaan yhden yrityksen kanssa ja tämä puolestaan toteuttaa tarvittavat toimenpiteet ja luo sovitun huoltovarmuuden omien kumppanuuksiensa ja verkkojensa kautta.

Yritysten yhteyksien ja verkkojen hyödyntämiseen tähtäävät mm. ulkoistamiset, prime contractor-järjestelyt sekä osaamiskeskukset. Näillä järjestelyillä on jatkossa kyettävä lisääntyvissä määrin toteuttamaan hankintojen lisäksi myös järjestelmien niin normaali- kuin poikkeusolojenkin aikainen ylläpito. Erityisesti ulkomaisissa hankinnoissa tämä edellyttää valitun kumppanin kouluttamista jo hankinnan yhteydessä ja tietämyksen syventämistä koulutuksen ja huoltotoiminnan avulla sille tasolle, että kumppani kykenee modernisoimaan järjestelmän yhteensopivuuden ja ajantasaisuuden säilyttämiseksi.

Tällaisen laajasti verkottuneiden toimittajien ja kumppanien avulla rakennettavan hankinta ja ylläpitoverkon hallinta on vaikeaa, koska logistiset toimintaverkot kasvavat pitkiksi ja usein valtakuntien rajoja ylittäviksi. Tärkeä keino luotettavan huoltovarmuuden luomiselle laajoissa toimintaverkoissa on koko toimintaketjun toiminnan varmistaminen laatujärjestelmällä, jossa auditoinnit toteutetaan myös huoltovarmuuden suhteen.

Sertifioitujen laatujärjestelmän ulottaminen koko tuotantoketjuun edellyttää asian sisällyttämistä sopimuksiin siten, että puolustusvoimien kanssa tehtävän sopimuksen perusteella laatu kyetään varmistamaan jokaisessa ketjussa toimivassa yksikössä. Sopimusmallien tulee kattaa myös ulkomailla toimivien verkon osien laadun varmistaminen.

Laatujärjestelmällä kyetään varmistamaan osaamisen, toimintatapojen, välineistön tms. luotettava toiminta huoltovarmuuden kannalta. Yrityksen tahtoon ja kriittisissä tilanteissa tehtäviin päätöksiin laatujärjestelmällä ei kuitenkaan kyetä vaikuttamaan. Näihin tekijöihin liittyvät asiat on pyrittävä hoitamaan sopimus pohjaisesti tarvittaessa vaikka valtioiden välisillä sopimuksilla.

Uudet toimintatavat siirtävät vastuuta puolustusvoimilta yrityksille. Teollisuuden valmiuteen ja huoltovarmuuteen liittyvät toimenpiteet eivät kuitenkaan voi kokonaisuudessaan jäädä ”pääsopimusosapuolen” huolehdittavaksi. Esimerkiksi yritysten luokittelut ja VAP-henkilöstöt on sotatalousjärjestelmän hoidettava yli kaikkien meille tärkeiden logististen verkkojen. Näin vertikaalisten tuotantoverkkojen oheen syntyy horisontaalisia verkkoja, joilla pyritään varmistamaan moniportaisten asiakassuhteiden edellyttämien fyysisten prosessien toimintaedellytykset..

Sotatalousjärjestelmän ulottaminen verkostotaloudessa kaikki toimintaketjut ja niihin sisältyvät niin fyysiset kuin sähköisetkin prosessit kattavaksi tuo mukanaan uusia haasteita. Riittävän huoltovarmuuden saavuttamiseksi sekä teollisuusinsinöörien että laatuhenkilöstön on hallinnoitava kaikki verkostossa toimivat yritykset ja kyettävä joko sopimus pohjaisesti tai omilla toimenpiteillään varmistamaan niiden toimintaedellytykset.

Sotatalousjärjestelmän verkostot

Sotatalouden suunnitteluun ja valmisteluun osallistuu sängen laajasti henkilöstöä eri organisaatioyksiköissä. Puhtaasti sotatalouden verkostoina on tunnistettavissa ainakin seuraavat rakenteet:

- teollisuusinsinööriorganisaatio
- Puolustustaloudellisen suunnittelukunnan ja Huoltovarmuuskeskuksen toimintoihin rakentuva verkosto sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaa liittyen:
- Puolustusvoimien teknisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan verkosto
- Teknologianeuvoston toimintaan liittyvä verkosto
- Maanpuolustuksen tieteellisen neuvottelukunnan (MATINE) luoma verkosto.

Perinteistä teollisuusinsinööriorganisaation luomaa verkostoa on uudistettu siten, että tuotantoon ja järjestelmien ylläpitoon painottuva valmiussuunnittelu on keskitetty Puolustusvoimien Materiaalilaitokseen, joukkoja palveleva huolto- ja korjaustoiminta maanpuolustusalueille ja erikoismateriaaleja koskevat asiat ao. puolustushaaroihin. Jokaisen teollisuusinsinöörin oma toimintaverkko ulottuu syvälle oman puolustushaaransa suunnittelurakenteisiin ja ulospäin laajasti oman toimialansa yritysmaailmaan.

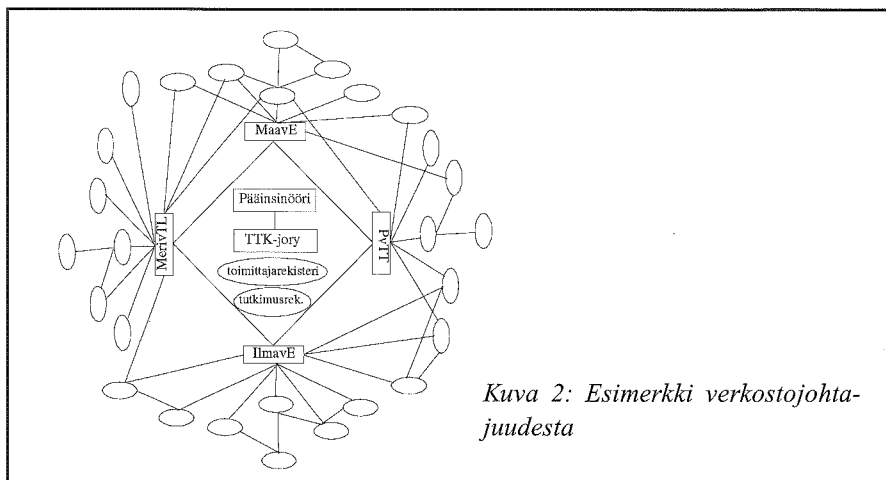
Näiden teollisuusinsinöörien ympärille rakentuvien verkkojen tuotteina on tunnistettavissa mm.:

- Tuotantotiedustelu, jonka avulla hankitaan sotataloudellisen suunnittelun edellyttämät tiedot yrityksistä. Keskeisenä välineenä näiden tietojen tuottamisessa on Tilastokeskuksen ylläpitämä yritystietokanta.
- Tärkeysluokitukset: Maanpuolustuksen kannalta tärkeimmät teollisuus- ja liikelaitokset tärkeysluokitetaan. Tämän luokitus toimii yleisenä perusteena voimavarojen säännöstelyä koskeville viranomaistoi-
menpiteille ja myönnettäessä VAP-varauksia.
- Tuotantovaraukset, joiden avulla puolustusvoimat ilmoittavat yrityksille varaavansa poikkeusoloissa niiden tuotanto- tai palvelukapasiteettia. Pääsääntöisesti varattujen yritysten tulee varautua hankkimaan omin toimenpitein tuotannon vaatimat raaka-aineet ja muut tarvikkeet.
- Tuotantokoneet: Tuotantotiedustelulla selvitetään jo rauhan aikana yritysten konekanta ja mahdollinen tuotantovarauksen edellyttämä lisätarve. Näiden tarpeiden tyydyttämiseksi laaditaan koneita koskien hankinta-, vuokraus- ja siirtosuunnitelmat.
- Varmuusvarastointi: Teollisuusinsinöörit miettivät omilla toimialoillaan ne kriittiset materiaalit, joita on hankittava varmuusvarastoihin ja neuvottelevat tarpeista Huoltovarmuuskeskuksen kanssa. Puolustusvoimien käyttöön varatuista varmuusvarastoista pidetään yllä omaa rekisteriään.

Tärkeysluokitellut yritykset toteuttavat ohjeistettuna oman valmiussuunnittelunsa. Tämän suunnitteluvaiheen ohjeistamiseen, laatimiseen ja kokoamiseen on oma tietotekninen ratkaisu.

Puolustusvoimissa ei ole käytössä keskitettyä toimittajarekisteriä, jonka avulla teollisuusinsinöörit kykenisivät hallitsemaan näitä usein monimutkaisiakin logistiikkaverkostoja. Sotilasinsinöörien lisäksi ainakin myös hankinta- ja kaupallisen alan toimintoja voitaisiin helpottaa rekisterillä, jossa olisi yrityksittäin tiedot niiden omistus- ja alihankintasuhteista, puolustusvoimien kanssa tehdyistä sopimuksista, puolustusvoimille toimitetuista tuotteista, suoritetuista auditoinneista sekä mahdollisesti molempien osapuolien näemyksiä toiminnan riskeistä, heikkouksista ja vahvuuksista. Tällaisen hyvin läpinäkyvän toimintatavan edellyttämän tietojärjestelmän tarvekartoitusta ollaan sotatalousosastolla parhaillaan tekemässä.

Kaikkia sotatalousjärjestelmän verkostoja tarkasteltaessa tietoyhteiskun-



Kuva 2: Esimerkki verkostojohtajuudesta

nan sotatalousjärjestelmän tärkeimmäksi kehittämiskohteeksi näyttäisi nousevan toimintaan liittyvien verkostojen toimivuus ja erityisesti verkostojen toiminnan johtajuuden kehittäminen.

Verkostotoiminnan johtajuuden tavoitteina nähdään sotatalousjärjestelmän toimintaan liittyvien verkostojen kehittäminen strategisiksi verkoiksi, joissa ydinryhmät muodostuvat pääsääntöisesti puolustusvoimien omista yksiköistä. Näiden ytimien ympärille luodaan kumppanuus (prime contractor)- ja sopimustason verkostot, joita on pyrittävä hallinnoimaan tietoyhteiskunnan keinoin. Toimivissa verkostoissa johtajuuden keskeisiä tehtäviä ovat tietovirtojen suuntaaminen, perusteiden luominen tietovirroille sekä tietosiältöjen tuottaminen.

Kuvassa 2 on esimerkin omaisesti kuvattu Puolustusvoimien teknisen tutkimuksen ja kehittämisen strateginen verkosto, jonka ydinryhmä muodostuu alalla toimivista oman organisaation keskeisistä yksiköistä. Tämän verkoston johtajuudesta on selkeästi vastuussa Puolustusvoimien päänsinööri ja hänen apunaan teknisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan johtoryhmä.

Puitteiltaan kuvassa 2 esitetty verkosto on jo nyt toiminnassa, mutta sen hallinnoimiseen ja toiminnan ohjaamiseen tarvittavia toimintatapoja ja tietovälineitä on kehitettävä siten, että verkostoa hyödynnetään optimaalisesti ja ytimen yhteiset tavoitteet sekä verkon eri toimintapisteiden tuotteet kyetään tunnistamaan läpi koko verkoston. Lisäksi verkostoa tulisi ainakin joiltakin osin kehittää enemmän strategisten kumppanuuksien suuntaan, jolloin kumppanit ottaisivat vastuuta entistä laajemmista alueista ja siten myös suo-

raan johtaisivat useampien verkon pisteiden toimintaa Puolustusvoimien tavoitteiden saavuttamiseksi. Teknologianeuvoston toimintaan perustuva verkosto toteuttaa jo nyt hyvin pitkälle edellä kuvattuja tavoitteita.

Kansainvälistyminen osana sotatalousjärjestelmää

Puolustusvoimissa ja sen materiaaalialalla on viime vuosina tapahtunut merkittävää kansainvälistymistä. Samaan aikaan koko eurooppalainen tilanne on muuttunut voimakkaasti teollisuuden kansainvälistymisen ja keskittymisen sekä entistä laajemman verkostoitumisen myötä. Myös monikansallisten puolustusliittojen sekä eurooppalaisten turvarakenteiden vaikutus puolustusmateriaalin kehittämiseen ja hankintoihin on merkittävä.

Tarkasteltaessa kansainvälistymisen vaikutuksia materiaaliseen kehittämiseen ja erityisesti tulevaisuuden huoltovarmuuden luomiseen, saavat puolustusvoimien toimintaa ohjaavissa asiakirjoissa esitetyt tavoitteet merkityksen, jonka varaan koko sotataloudellinen ajattelu on tulevaisuudessa rakennettava. Näitä vaatimuksia ovat mm. materiaalin yhteensopivuus, hankintojen suuntaaminen Eurooppaan sekä kotimaisen puolustustarviketeollisuuden toimintaedellytysten turvaaminen.

Puolustusmateriaaliyhteistyötä Suomella on NATO:n, WEAG:in ja pohjoismaiden kanssa. Lisäksi Suomi on solminut kahdenvälisiä materiaaliyhteistyösopimuksia useiden Euroopan maiden ja USA:n sekä Kanadan kanssa. Käytännössä materiaaliyhteistyössä pyritään puolustusmateriaalin yhteishankkeisiin WEAG:ssa, pohjoismaisessa ja kahdenvälisessä materiaaliyhteistyössä. NATO:n PfP-puolustusmateriaaliyhteistyöhön osallistutaan yhteensopivuuden kehittämiseksi.

Puolustusvoimien kansainvälisen materiaalitoinnin ensimmäisenä kriteerinä on kansallisen puolustuskyvyn kehittäminen. Yhteisissä materiaalihankkeissa pyritään käyttäjän ja teknisten vaatimusten yhtenäistämiseen ja tältä pohjalta kansainvälisen yhteistoimintakyvyn kehittämiseen. Pidemmän aikavälin tavoitteena on vähentää kustannuksia puolustusmateriaalin tutkimuksessa, kehittämisessä, hankintatoimessa, laadunvalvonnassa, huolloissa ja ylläpidossa sekä luoda eurooppalaista huoltovarmuutta.

Erittelemättä niitä kaikkia elimiä, joissa Suomi on mukana toteuttamassa kansainvälistä materiaaliyhteistyötä, voidaan vain todeta, ettei ongelmana ole yhteistyöfoorumien puute vaan pikemminkin organisaatioiden suuri määrä ja koordinoinnin vaikeus.

Standardien hyödyntäminen sotatalousjärjestelmässä

Standardien hyödyntämisellä pyritään luomaan kansainvälistä yhteistoimintakykyä (Interoperability). Käytännössä yhteistoimintakyvyn luominen etenee kansainvälisten tutkimus- ja materiaalihankkeiden sekä rauhankumppanuustavoitteiden kautta ja nivoutuen mm. NATO:n STANAG- (Standardization Agreement) ja AP-dokumentteihin (Allied Publications). Näistä standardisointidokumenteista saadaan selville vaatimuksia, joilla yhteistoimintakykyä luodaan. Yhteistoimintakyvyllä voidaan kansallisesti saavuttaa puolustuksellista toimintavapautta, Puolustusvoimien resurssien säästöä ja tukea kansallista puolustusvälineteollisuutta.

Puolustuksellista toimintavapautta syntyy, kun käytämme samaa materiaalia ja varusteita kun muutkin eurooppalaiset maat tai ainakin lähinaapurimme siellä. Vaihtokelpoinen (Interchangeable) tai jopa yhtenevä (Commonal) sotavarustus antaa edellytykset helposti toteutettaviin materiaalitoimituksiin vieläpä siten, että toimitettava materiaali voidaan ottaa heti käyttöön.

Vaatimukset vain valmiin ja testatun materiaalin hankkimisesta tulevat aiheuttamaan säästöjä omassa toiminnassa. Säästöt saattavat olla vielä merkittävämpiä, jos hankkeet päästään toteuttamaan yhteishankintoina joidenkin muiden maiden kanssa. Hankinnoissa käytettävät harmonisoidut vaatimukset ja yhteinen, tunnettu standardipohja vähentävät myyjän riskejä ja siten myös hintaa. Valmis varustus on helposti vastaanotettavissa ja valmiina käyttöön ilman mittavia tyypikokeita. Uuden tuotteen tai ominaisuuden saattaminen palveluskelpoiseksi ja luotettavaksi tuotteeksi edellyttää lähes aina käyttäjän panostusta, rahana ja aikana, joka panostus yhteishankkeissa on jaettavissa muiden kanssa. Yhteisen tavaran hankinta merkitsee myös haluttujen omien marginaaliominaisuuksien tarkkaa harkintaa tai jopa niistä luopumista.

Kotimaiselle puolustusvälineteollisuudelle yhteensopivan (Compatible) tai vaihtokelpoisen materiaalin tuottaminen on viennin ja kilpailukyvyn perusedellytys. Yhteensopivuus on käytännössä parhaiten osoitettavissa omien Puolustusvoimien käytössä ja erityisesti jokapäiväisesti ulkomailla toimivien joukkojemme materiaalina.

Pääsikunnan työjärjestyksessä standarditoiminnan kehittäminen on keskeinen sotatalousosaston vastuulle. Tämä on ollut luonnollinen ratkaisu, koska standardien hyväksikäyttö on kansainvälistyvässä ympäristössämme kiinteä osa sotataloutta järjestelmien kehittämisessä, ylläpitojärjestelmien luomisessa sekä eurooppalaisen huoltovarmuuden tavoittelemisessa.

Standarditoiminnan perusteiksi on julkaistu pysyväisasiakirjat standardien käyttöön otosta ja standardipalvelujen toteuttamisesta. Standardipalvelun tarkoituksena on standardien käyttöä ja tavoitettavuutta lisäämällä parantaa sekä tuotteiden että palvelujen yhteensopivuutta ja turvallisuutta.

Standardien käytön edellytys on niiden saatavuus. Sotatalousosaston toteuttama standardipalvelu koostuu kansainväliset standardit sisältävästä NATO:n Internet-palvelusta, kansalliset standardit sisältävästä Internet-tietokannasta, dokumenttien tilauspalvelusta sekä yksityispyyntöjen käsittelystä.

Kansainväliset standardit ovat puolustusvoimien henkilöstön saatavissa Internet-sivuilla. Tämä Informaation Handling Service (IHS) -nimisen palveluntarjoajan IHS-standardipalvelu sisältää niin siviili- kuin sotilasorganisaatioiden standardeja (ml. mm. NATO:n vapautetut STANAG:it, MIL-standardit, ISO:n, IEC:n ja ETSI:n standardit). Palvelun tarjonta päivitetään vuosittain ja sen vuositasolla kohtuullisen korkea maksu maksetaan sotatalousosaston määrärahoista, joten organisaatiomme käyttäjille palvelu on korvauksetonta. Kansalliset SFS-standardit ovat saatavissa sotatalousosaston Internet-sivuilla.

Nämä Pääesikunnan standardipalvelut ovat myös puolustustarviketeollisuuden käytettävissä. Heille ei kuitenkaan voida myöntää suoria käyttöoikeuksia, vaan sotatalousosasto toimittaa STANAG:it heille perusteluineen esitettyjen kirjallisten pyyntöjen perusteella.

Näillä järjestelyillä standardien saatavuus tietoverkkoja hyödyntäen on turvattu niin hyvin kuin tämän hetkiset tietosysteemit mahdollistavat. Saatavuus on kuitenkin vain osa kokonaisuudesta. Standardien käyttöön ja hyödyntämiseen lienee jatkossa syytä kiinnittää merkittävästi nykyistä enemmän huomiota. Sotatalousosasto ei kuitenkaan voi ottaa vastuuta standardien käytön kouluttamisesta, vaan se on jätetty puolustushaarojen ja Materiaalilaitoksen vastuulle.

Eurooppalaisesta huoltovarmuudesta

Pohjois-Euroopan strategiseen asemaan keskeisesti vaikuttavat perustekijät ovat säilyneet turvallisuuspoliittisen ympäristön muutoksista huolimatta ennallaan. Ei ole ilmaantunut sellaisia uusia tekijöitä, jotka vähentäisivät tarvetta Suomen itsenäiseen puolustukseen ja huoltovarmuuteen myöskään pitimmällä aikavälillä. Eurooppalaisen taloudellisen integraation syventyminen ja Euroopan unionin yhteisen kriisinhallinnon kehittyminen ovat vaikut-

taneet olennaisella tavalla turvallisuuspoliittisen ympäristömme kehitykseen.

Viimeaikaiset sodat ja kriisit ovat osoittaneet, että asevaikutusta käytetään myös yhteiskunnan toiminnan kannalta keskeisen perusrakenteen lamauttamiseen. Nykyaikaiset teknistyneet ja verkottuneet yhteiskunnat ovat entistä haavoittuvampia näille uusille uhkille. Tämä asettaa kasvavia vaatimuksia yhteiskunnan varautumiselle häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin.

Suomi on pyrkinyt kehittämään yleisen huoltovarmuusalan yhteistyötä aktiivisesti viime vuosina. Kansainvälinen yhteistyö on kohdistunut lähinnä energian saatavuuden turvaamiseen. Myös kahdenvälinen yhteistyö on ollut tärkeää. Päävastuu kansainvälisen huoltovarmuuden valmisteluista on ollut Huoltovarmuuskeskuksella ja lukuisilla eri foorumeilla siihen ovat osallistuneet myös eri ministeriöt.

Puolustusteollisuudessa tapahtuneiden kansainvälisten ja pohjoismaisten järjestelyiden seurauksena puolustusteollinen yhteistyö ja siihen liittyvät huoltovarmuuskysymykset ovat nousseet viime vuosina voimakkaasti esille. Tällä alueella Eduskunnan, Valtioneuvoston sekä Puolustusministeriön määrittämät tavoitteet puolustusmateriaalihankinnoille luovat selkeästi pohjaa eurooppalaiselle huoltovarmuudelle.

Suomen puolustusvoimien kannalta tulevaisuus puolustusmateriaalin huoltovarmuuden kannalta on kaksijakoinen. Yhä suurempi osa tulevien järjestelmien huoltovarmuudesta tulee nojautumaan kansainvälisiin organisaatioihin. Toisaalta lukumääräisesti suurin osa järjestelmistä tulee tulevaisuudessa olemaan kansallisen huoltovarmuuden parissa.

Eurooppalaisten toimintatapamallien kehittämiseksi ja myös huoltovarmuuden alalla käyttökelpoisten ratkaisujen aikaansaamiseksi myös Suomen tulee jatkaa kaikilla tasoilla laajaa osallistumista eri kansainvälisiin yhteistyöfoorumeihin. Todennäköinen ja hyvä kehitys olisikin muutaman eurooppalaisen huoltovarmuuskeskuksen muodostaminen. Pohjois-Euroopassa toimivan huoltovarmuuskeskuksen varaan Suomenkin olisi helpompi tehdä suunnitelmia.

Nykyisellä toiminnan tasolla eurooppalaisen huoltovarmuuden luominen edellyttää kotimaisen puolustusvälineteollisuuden sitomista ulkomaisiin materiaalihankintoihin jo hankkeen suunnitteluvaiheesta alkaen. Näin toimien voidaan yrityksille luoda kykyä mahdolliseen kokoonpanoon tai ainakin huolto- ja ylläpitopalvelujen toteuttamiseen. Kiristyneissä tilanteissa voitaisiin tukeutua kotimaisten yritysten yhteistyöverkostoon ja kriittisimpien materiaalien osalta maiden välisiin sopimuksiin.

Hankeohjaus sotatalouden työkaluna

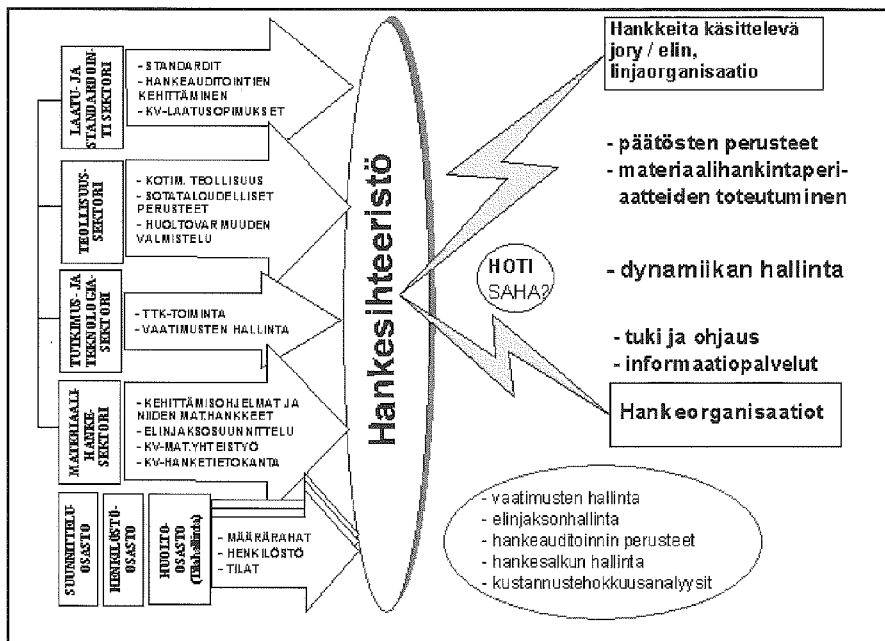
Pääesikunnan suunnitteluosaston pysyväisasiakirja määrittää hankeohjauksen seuraavasti: ”Puolustusvoimien hankevaihtoehtojen ja hankkeiden koordinointia ja ohjausta kutsutaan hankeohjaukseksi. Sen tarkoituksena on mahdollistaa haluttujen suorituskykyjen aikaansaaminen puolustusjärjestelmälle määritetyn tavoitetilan mukaisesti, oikea-aikaisesti, taloudellisesti, laadukkaasti riittävää asiantuntemusta hyödyntäen ja osana hallinnonalan laajempia ohjausprosesseja.”

Pääesikunnan työjärjestys puolestaan käskee sotatalousosaston tehtäviksi mm. puolustusvoimien materiaalihankkeiden koordinoinnin ja valvonnan suunnittelun sekä puolustusvoimien materiaalihankkeiden ohjauksen. Näiden tehtävien toteuttamiseen sotatalousosasto sai tosiasialliset edellytykset, kun Pääesikunnan päällikkö teki elokuussa 2003 päätöksen siitä, että sotatalousosasto toimii jatkossa Puolustusvoimien hankeohjauksen valmisteluista vastaavan hankesihteeristön runkona.

Hankesihteeristön toiminta tulee pitkälti perustumaan hankeauditointeihin. Näillä auditoinneilla on selkeästi kaksi tavoitetta. Tarkoituksena on tuottaa päätöksentekijöille päätöksenteon pohjaksi riippumaton (objektiivinen) kolmannen osapuolen kuva suorituskykyvaatimusten saavuttamiseen liittyvistä tekijöistä sekä Puolustusvoimien johdon ja valtionhallinnon antamien määräysten toteutumisesta hankkeissa. Toisena tavoitteena on yleisen auditointiperiaatteen mukaisesti hankeorganisaatioiden toiminnan tukeminen ja avustaminen.

Hankesihteeristönä toimiminen luo primäärien tavoitteiden ohella myös edellytyksiä sotataloudellisten perusteiden kehittämiseksi. Tähän materiaalin koko elinjakson kattavaan suunnitteluun sisältyviä osa-alueita ovat kotimaisen ja eurooppalaisen huoltovarmuuden, kotimaisen teollisuuden roolin sekä yhteensopivuuteen liittyvien tekijöiden ohjaus ja koordinointi. Nämä ovat monelta osin samoja tavoitteita, joihin valtionhallinnon uudet määräyksetkin tähtäävät.

Hankesihteeristön toiminnalla uskotaan päästävän tilanteeseen, missä nykyisistä käytännöistä poiketen sotataloudelliset tekijät kyetään varmistamaan jo hankkeiden suunnitteluvaiheessa. Tällä alueella yksi selkeä tavoite on kotimaisen teollisuuden toimenkuvan kehittäminen siten, että kyetään luomaan ulkomailtakin hankituille sotavarusteille tehokasta ylläpito- ja korjauskykyä. Eräissä yhteyksissä tämän toiminnan tavoitteista on käytetty termiä ”ylläpitoylivoima”.



Kuva 3: Hankesihteeristö ja sen päätehtävät

Tietojärjestelmät osana sotatalousjärjestelmää

Valtioneuvoston selonteossa sotatalouden kehittämisen tavoitteeksi asetettiin sellainen logistinen kokonaisuus, joka on kytketty tarpeellisilta osiltaan elinkeinoelämän järjestelmiin. Jo nyt laajasti verkostoituneen teollisuuden käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kaikissa elinkeinoelämän kanssa toteutettavissa digitaalisissa prosesseissa palvelut on voitava jakaa Internetin yli.

Verkostotalouden kehittyessä on erityisesti kommunikaatiotuotteiden yhteydessä otettu käyttöön käsite ”verkostovaikutus”. Tähän käsitteeseen liittyy ns. Metcalfen laki, jonka mukaisesti verkostossa tuotteen arvo on verrannollinen verkossa olevien käyttäjien määrän neliöön tiettyyn saturaatiopisteeseen saakka. Verkostotalouden teorioihin liittyy oleellisena myös ns. synergiavaikutus, josta hyvänä esimerkkinä on Microsoftin toimistosovellukset. Kun dokumentteja lähetetään verkossa toimivien käyttäjien välillä, on

edullista, että kaikilla käyttäjillä on samat ohjelmat ja niiden versiot. Näin Microsoft Office-tuoteperhe on käytännössä saavuttanut synergiaetua ns. dominant design -standardin asemallaan.

Nämäkin lyhyet tarkastelut osoittavat selkeästi ne kehityssuunnat, joihin myös sotatalouden käyttämien järjestelmien kehitystä on vietävä. Keskeisimmät toiminnot kyetään jo nykyään hoitamaan Internet-verkossa, mutta verkostovaikutuksen tuottama arvonlisä jää marginaaliseksi, koska Puolustusvoimien henkilöstön jokapäiväinen työasioiden hoitaminen erillisessä esikuntajärjestelmän verkossa aiheuttaa työmäärän kasvua ja tietojen manuaalista siirtämistä verkkojen välillä.

Käytännössä monilla onkin verkkoratkaisuista johtuen jopa kolme toisistaan fyysisesti erillään olevaa tietokonetta. Verkostoihin tuotettavien tietopalveluiden arvo kasvaisi merkittävästi suuremmaksi, jos yhdellä ja samalla palvelulla voitaisiin kattaa sekä sisäiset että ulkoiset asiakkaat. Samalla tämä useampien tietoverkkojen käyttäminen asettaa merkittäviä lisävaatimuksia verkkojen ylläpitohenkilöstölle, jonka seurauksena Internet-verkon palvelukyky ei kaikissa tapauksissa tyydytä ulkoisia yhteyksiä.

Puolustusvoimien ainakin toistaiseksi voimassa olevat ohjelmistoratkaisutkaan eivät tuota synergiaetua. Tästä aiheutuu runsaasti ylimääräisiä kustannuksia, kun organisaation sisäiseen käyttöön tarvitaan Lotuksen työkaluohjelmat ja lähes kaikki tietojenvaihto ulospäin tapahtuu Microsoftin tuotteilla.

Näihin ongelmiin odotetaan ratkaisua lähivuosina käyttöön otettavasta puolustusvoimien asianhallintajärjestelmästä.

Hankkeiden ja projektien käyttöön tarvittavan vahvan ja turvallisen arkkitehtuurin luomiseksi Internet-tekniikkaa hyödyntäen Pääesikunnan huoltoesikunta asetti DefNet-tutkimusprojektin, jossa tuli selvittää, ovatko verkottumiseen tarjottu teknologia, arkkitehtuuri sekä siinä syntyvä infrastruktuuri soveliaita puolustusvoimien tarpeeseen. Tutkimusprojektin hyväksyi Puolustusvoimien huoltopäällikkö vuonna 1999 silloisen materiaalihallinto-osaston esittelyllä ja projekti käynnistyi seuraavan vuoden kesällä.

Projektin tuotoksista ilmenee, että tarvittava ja uskottava teknologia puolustusvoimien ja sen teollisuuskumppaneiden teknologiansiirron hallinnon ja johtamisen kontekstiin oli ja on saatavilla. Tuloksien analysointi on myös vahvistanut sen, että kumppanit haluavat käyttää ja kehittää tarjottuja DefNet-palveluja ja prosesseja. Silloisten ja nyt tuotantokäytön aikaisten kokemusten perusteella voidaan myös osoittaa, että verkottumisen hallinnointi ja johtaminen onnistuvat parhaiten asiakastarpeet tyydyttävillä prosesseilla.

Tietoyhteiskunnan sotatalousjärjestelmässä Huoltoesikunta pyrkii Defnetin avulla tarjoamaan organisaatioyksiköidensä tarpeet täyttävät Internet-yhteydet. Keskeisintä hankkeessa on se, että teknologia on yhtenäinen ja etteivät sen kriittiset osat sisällä puolustusvoimille tuntemattomia tekijöitä; siinä on avoimia, vaihtoehtoisia komponentteja sekä sille on riittävä osaaminen Suomessa. Kansallisten tietoturva-vaatimusten lisäksi projektissa tutkittiin ja verrattiin toimittajan tuottaman palvelun ja dokumentaation tarkoituksenmukaisuutta puolustusvoimien spesifisiin tarpeisiin.

DefNetin avulla Puolustusvoimat voi tarjota sopimus pohjaisille yhteistyökumppaneilleen yksinkertaisen ja tietoturvallisen tavan toimia avoimesta ja globaalissa Internet-infrastruktuurissa. DefNetin perusajatus on, että hankkeen tai projektin vastuuhenkilöt puolustusvoimien organisaatiosta asioivat suoraan päätoimittajina olevien talouselämän organisaatioiden kanssa.

Tällä hetkellä DefNet-palveluja hyödyntää jo yli 400 käyttäjää 30:ssä eri hankkeessa tai projektissa. Käyttäjistä lähes 250 on Puolustusvoimien ulkopuolisia tahoja.

Yhteenveto

Sotatalousjärjestelmän eri tehtävissä on selkeää tarvetta toimenkuvien ja vastualueiden täsmentämiseen. Näitä järjestelmän toiminnan sisäisistä tarpeista lähteviä kehittämiskohteita ovat ainakin:

- Hankeohjauksen kehittäminen ja sotataloudellisten näkökohtien suunnittelun liittäminen osaksi hankeohjausta.
- Laatutoiminnan laajentaminen koskemaan hankkeiden auditointia.
- Sähköisten toimintatapojen ja erityisesti niihin kuuluvan sisällöntuottamisen kehittäminen vastaamaan toimintavaatimuksia sotatalousjärjestelmän laajan yhteistoimintaverkoston hoitamisessa.

Näiden järjestelmän sisäisten kehittämistarpeiden lisäksi Valtioneuvoston selonteko, valtion vuoden 2003 talousarvio sekä PLM:n ohjauskirjeet ovat asettaneet puolustusvoimille tavoitteita, jotka samalla määrittävät tavoitteita sotatalousjärjestelmän tulevaisuuden toiminnalle. Näitä sotatalousjärjestelmän toiminnan kehittämistä koskevia tavoitteita ovat mm.:

- Kotimaisen puolustustarviketeollisuuden toimintaedellytysten turvaaminen sekä toiminnan ja osaamistason kehittäminen.
- Vaatimukset materiaalin yhteensopivuudesta ja hankkeiden kohdentamisesta EU-maista tai pohjoismaista hankittaviin valmiisiin järjestelmiin.

Nämä teollisuuspoliittiset linjaukset antavat selkeät perusteet kotimaisen puolustusmateriaaliteollisuuden tuotantovalmiuden kehittämiseksi. Näiden linjausten mukaisesti sotatalousjärjestelmän tulee jatkossa asettaa konkreettisia tavoitteita niistä toimenpiteistä, joilla luodaan edellytyksiä kotimaisen teollisuuden toiminnalle. Näiden toimenpiteiden tulee ulottua perinteisen teollisuuden valmiuden toimialan toimenpiteiden lisäksi tilausvaltuuksien suunnitteluun, yritysten kansainvälisten toimintaedellytysten luomiseen sekä hankkeiden ajoituksiin ja kohdentamisiin.

Sotatalousjärjestelmän tulevaisuuden toimintaan vaikuttavat koko yhteiskunnassa tapahtuvat muutokset. Näistä sotataloudellekin tärkeään huoltovarmuuteen vaikuttavia keskeisiä muutostekijöitä ovat uhkakuvissa ja toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset, kansainvälisen yhteistyön tiivistyminen sekä yhteiskunnan verkottuminen ja teknistyminen tieto- ja viestintäteknologian voimakkaan kehityksen seurauksena.

3.3 KUMPPANUUSAJATTELU PUOLUSTUS- HALLINNOSSA

Osastopäällikkö
Marco Krogars
Puolustusministeriö

Johdanto

Valtioneuvoston hallintopoliittisen periaatepäätöksen mukaan hallintoa, liiketoimintoja ja palveluja hoidetaan niille luonteenomaisten lähtökohtien mukaisesti. Julkisessa hallinnossa parannetaan toimintojen tehokkuutta ja lisätään tuotettavien palvelujen laatua. Samanaikaisesti ylläpidetään hyvinvointiyhteiskuntaa, mikä vaatii monitahoisia resursseja.

Julkisen hallinnon yksiköt, samoin kuin yksityisen sektorin erikoistuneet palveluntuottajat, keskittyvät yhä enemmän ydintoimintoihinsa ja osaamisensa jalostamiseen. Hallinnon keskittyessä ydintehtäviinsä aiempaa tehokkaammin, sitä palvelevia tukitoimintoja siirretään palveluiden tuottamiseen erikoistuneille yrityksille. Muutosta on kutsuttu myös tilaaja- tuottaja -mallin soveltamiseksi julkisessa hallinnossa yksityisen sektorin palvelutuotannon esikuvan mukaisesti. Muutoksen tavoitteina pidetään tehokkuuden lisäämistä, kustannussäästöjen saavuttamista sekä toimintojen joustavoittamista. Julkisen hallinnon palvelurooli muuttuu yhä selvemmin palvelujen tuottajasta palvelujen tilaajaksi.

Muun julkishallinnon tavoin myös puolustushallinto joutuu tarkastelemaan omia ydintoimintojaan sekä niiden suhdetta tukitoimintojen tehokkaaseen tuottamiseen. Puolustushallinnossa käytetään nimitystä kumppanuusajattelu tarkoittamaan niitä toimintoja, jotka muodostetaan strategisessa yhteistyössä muun yhteiskunnan toimijoiden kanssa. Uusien toimintalinjausten myötä hallinnonalasta muodostetaan muun yhteiskunnan kanssa tiiviisti integroitua ja yhteistyöhön perustuva järjestelmä. Tähän rakenteeseen voidaan turvautua myös valmiutta kohotettaessa.

Toimintalinjan muutoksen vaikutuksena on yritystoiminnan roolin korostuminen puolustusvoimien tukitoimintojen tuottajana. Kehityksen myötä palveluntarjoajat voivat osallistua yhteistyösuhteiden kautta pitkäjänteiseen kokonaisuuspuolustuksen kehittämiseen.

Muutoksen tausta

Julkisen hallinnon kehittämislinjaukset perustuvat Suomessa valtioneuvostotason periaateratkaisuihin. Kansallisten kehittämislinjausten taustalla vaikuttavat perinteisten ajattelutapojen muutokset, jotka ovat yhteisiä useimmille länsimaille. Hallinnonalojen rajat ovat Suomessa historiallisesti olleet varsin staattisia ja vaikeasti ylitettäviä. Taustalla on ollut pyrkimys poliittiseen ja hallinnolliseen vakauteen sekä hallintokulttuurillemme ominainen perinne säätää toimivaltarajoista hierarkkisesti korkealla normitasolla. Nyky-yhteiskunnan asettamat joustavuuden ja dynaamisuuden vaatimukset edellyttävät luopumista tällaisesta jäykästä hallintokulttuurista.

Yksityisellä sektorilla suurten yritysten toiminta perustui aiemmin suuriin organisaatioihin, jotka hallitsivat toimialansa tuotanto- ja jakeluportaita. Tällaista organisaatiota johdettiin vertikaalisesti organisaation sisäisin suhtein. Sittemmin pienet ja keskisuuret yksiköt ovat kyenneet maailmanlaajuisilla markkinoilla sopeuttamaan paikalliset olosuhteet suuryrityksiä paremmin markkinoiden määrällisiin ja laadullisiin muutoksiin. Kasvanut kilpailu on edellyttänyt myös suuryrityksiltä uutta, joustavampaa toimintamallia. Yritysten uuden toimintatavan keskeinen tekijä on ollut siirtyminen vertikaalisista organisaatioista pienempien yksiköiden välisiin yhteistyösuhteisiin.

Yksityisen sektorin kehitys on vaikuttanut myös julkisen sektorin kehitykseen siten, että sekä hallinnosta että palvelutuotannosta huolehtivasta massiivisesta hallintorakenteesta on siirrytty joustavampiin ja mukautumiskykyisempiin järjestelmiin. Samalla julkisen sektorin ydintoimintoja palvelevat ja tukevat toiminnot hankitaan lisääntyvässä määrin avoimilta markkinoilta, joilla vallitsevat mahdollisimman häiriöttömät kilpailuolosuhteet.

Verkostoituminen voimavarana

Keskittyminen ydintoimintoihin ja sitä seuraava erikoistuminen ei merkitse eristäytymistä tai toimijoiden vuorovaikutuksen vähenemistä, vaan yhteistyön ja informaation lisääntymistä. Tämän vuoksi uutta toimintamallia kuvataankin verkostoitumiseksi. Siinä muodostuvan osaajien ryhmittymän odotetaan tuottavan pitkällä aikavälillä parhaan lisäarvon jokaiselle osallistujalle.

Verkostomaisessa toimintatavassa osapuolten kesken luodaan yhteisiä toiminta- ja kehittämistavoitteita sekä huomioidaan toisten osapuolten tar-

peet. Ajattelutapa rakentuu luottamukselle ja avoimelle vuorovaikutukselle sekä informaation vaihdolle. Ero perinteiseen toimintatapaan on merkittävä, mikäli sitä verrataan aiemmin tyypilliseen kahden toimijan väliseen sopimussuhteeseen ja vieläkin suurempi, mikäli uutta toimintatapaa verrataan julkisen hallinnon omaan sisäiseen palvelutuotantoon.

Uusien toimintatapojen kautta kohti pitkäjänteistä yhteistyötä

Julkista ja yksityistä sektoria ei tarkastella enää nykyaikana jyrkästi erillisinä tai toisilleen jopa vastakkaisina toimintakenttinä. Uusien kehityspiirteiden taustalla on viimeisen vuosikymmenen aikana tapahtuneen arvomuutoksen korostuminen koko yhteiskunnassa, myös liiketoiminnassa ja julkisessa hallinnossa. Tällaisia arvoja ovat muun muassa yhdenvertaisuuden, yhteistoiminnan ja vastavuoroisuuden periaatteet.

Uusia toimintatapoja voidaan luonnehtia tarkastelunäkökulmasta riippuen erilaisilla käsitteillä, esimerkkeinä kumppanuus, yhteisyritykset (joint ventures) sekä allianssit. Yksityisellä sektorilla yritysten kyky muodostaa verkostoja ja erilaisia alliansseja on muodostunut keskeiseksi menestystekijäksi. Vaikka menestyksen mittarit ja tehokkaan toiminnan tulokset määräytyvät julkishallinnossa toisin kuin yritystoiminnassa, uudet yhteistoimintajärjestelyt tuovat merkittäviä hyötyjä myös julkiselle sektorille.

Kehittämishankkeita ja uudistamistoimenpiteitä perustellaan usein tehokkuuden paranemisella. Tässä yhteydessä tehokkuudella tarkoitetaan yhteiskunnan resurssien parempaa allokatiivista tehokkuutta. Tehokkuuden parantua rajallisten resurssien käyttö suuntautuu niille toimijoille, jotka kykenevät hyödyntämään resursseja parhaiten.

Eräs merkittävimmistä uuden toimintamallin hyödyistä on julkisella sektorilla nopeutuva muutosvalmiuden paraneminen. Kehitys ei tosin ole nopeaa, mutta muutoksen suunta näyttää pitkällä aikavälillä selkeältä.

Yksityisellä sektorilla tapahtunut etäännyminen perinteisestä kahdenvälisestä markkina-asetelmasta ja lyhyen tähtäimen voitontavoittelusta sopii myös julkisen sektorin uusien toimintamallien kehitykseen. Markkinaehtoiseen toimintaan on tullut mukaan yhteistoiminnallisia elementtejä ja tuloksellisuus määräytyy pitkäkestoisen toiminnan tuotoksena, myös yritysten tietoisuus yhteiskuntavastuusta on lisääntynyt.

Yksityisen ja julkisen sektorin näkökulmia yhdistävä työskentelymalli edistää myös julkisessa organisaatiossa tapahtuvaa oppimista ja informaati-

on hyödyntämistä. Markkinaehtoisen toiminnan uudet piirteet eivät vähennä tulosohjautuvuutta ja tuloksellisuutta, vaan pikemminkin lisäävät näitä pienentämällä ns. transaktiokustannuksia. Esimerkkinä transaktiokustannuksien syntymisestä on tilanne, jossa lyhytkestoisille suhteille perustuvaa liiketoimintaa harjoittava yritys joutuu käyttämään huomattavasti resursseja luodakseen sopimuksellisia ja juridisia suojausjärjestelyjä toisen osapuolen ennakoinnattoman käyttäytymisen varalta.

Vastaavaa transaktiokustannusten punnintaa tapahtuu myös julkisella sektorilla. Yksittäisen hankinnan hinta saattaa olla edullinen, mutta siitä voi aiheutua hallinnolle merkittäviä kustannuksia raskaasta hankintamekanismista ja epävarmuudesta johtuen, mikä on usein lyhytkestoisen liikesuhteen ominaispiirre.

Luottamukseen, yhteisiin kehittämistavoitteisiin ja pitkäkestoiseen suhteeseen rakentuissa liikesuhteissa resurssit voidaan suunnata varsinaiseen luovaan ja tuottavaan toimintaan. Tämän mahdollistaa luottamus siihen, etteivät sopijapuolet käytä lyhytnäköisesti toisten osallisten heikkouksia hyväkseen.

Julkisen hallinnon ja yksityisen sektorin välisen uuden yhteistoimintamuodon toteuttaminen edellyttää julkiselle hallinnolle ominaisen demokraattisen kontrollimahdollisuuden säilyttämistä. Tällä pyritään varmistamaan, että palvelujen laatu, tuotanto- ja hankintatavat sekä niiden laadullinen ja määrällinen jakautuma sekä keskinäiset painotukset ovat oikeat.

Julkisen hallinnon rakenteiden ja toimintatapojen murros edellyttää päätöksentekijöiden vastuun säilymistä sekä tehtyjen valintojen ja päätösten hyväksyttävyyttä kansalaisten parissa. Hyväksyttävyyden paraneminen puolestaan lisää yhteiskunnan vakautta, jonka merkitystä on syytä painottaa.

Tukitoiminnot murroksessa

Puolustusvoimien tukitoimintojen laaja rationalisointi on välttämätöntä, sillä valtion taloudellisten resurssien jakautumisessa ei ole odotettavissa lisäyksiä puolustushallinnon osalta. Puolustusvoimien kehittämisen ja etenkin uusiin turvallisuushaasteisiin vastaamisen on tapahduttava käytössä olevien voimavarojen puitteissa. Nykyisessä tilanteessa puolustushallinnossa kumppanuusajattelu tarkoittaa niitä toimintalinjauksia, jotka ovat keskeisiä muodostettaessa strategisia yhteistyösuhteita muun yhteiskunnan kanssa.

Kumppanuusajatteluun sisältyvät puolustushallinnossa seuraavat strategiset linjaukset:

- Puolustusvoimien tukitoiminnot ulkoistetaan ja tukipalvelut tuotetaan yhteistyössä valittujen kumppanien kanssa.
- Puolustusvoimien valmiutta parannetaan verkottumalla kansallisiin ja kansainvälisiin toimijoihin jo rauhan aikana.
- Omaa palvelutuotantoa puolustusvoimilla on silloin, kun taloudellisista, toiminnallisista tai tarkoituksenmukaisuussyistä mikään muu ratkaisu ei ole mahdollinen.
- Puolustushallinnosta muodostetaan hyvä ja osaava palvelujen tilaaja.

Linjausten mukaisesti puolustusvoimien tukitoiminnoissa siirrytään lähivuosina soveltamaan laajamittaisesti kansainväliseen ja kansalliseen verkottumiseen perustuvaa toimintamallia. Toimintamallin käyttöönotto edellyttää puolustusvoimissa laajojen toimintakokonaisuuksien, kuten kuljetus- ja korjaamotoimintojen, logististen ratkaisujen sekä henkilöstö-, tieto- ja taloushallinnon täydellistä uudelleenarviointia.

Puolustushallinnossa arvioidaan myös ydintoimintoja uudelleen. Monet tukitoiminnoista kytkeytyvät nykyisin vahvasti ydintoimintoihin, sotilaalliseen puolustukseen ja siihen kuuluviin operatiivisiin tehtäviin. Näin ollen puolustusvoimien tukitoimintoja koskevat muutokset aiheuttavat uudelleen-tarkastelu- ja muutostarvetta myös puolustusvoimien ydintoiminnoissa. Tässä yhteydessä uudistetaan myös puolustusvoimien keskushallinnon työskentelymallia.

Yhteiskunnan eri toimijoiden kanssa toteutettavan verkostomaisen toimintamallin ylätason ohjaus tapahtuu valtioneuvostosta, jossa määritellään strategiset kehittämislinjaukset. Puolustusministeriö vastaa valtioneuvoston osana strategisesti merkittävien kokonaisuuksien valmistelusta ja ohjaamisesta. Pääesikunnan työskentely painottuu puolustusvoimien operatiiviseen toiminnan johtamiseen.

Yritystoiminnalla tulee olemaan merkittävä rooli puolustusvoimien tukitoimintojen tuottajana. Kumppanuusohjelmalla pyritään kytkemään muu yhteiskunta mukaan kokonaisuun puolustukseen sekä kehittämään tehokkuutta ja saamaan aikaan merkittäviä kustannussäästöjä pitkällä aikavälillä. Kehityksen olennainen osa on yrittäjyyden edistäminen myös aluepoliittisena erityiskysymyksenä.

Puolustushallinnon tukitoimintojen kehittämisvisiona on luoda vahvoja alueellisia palvelujen hankintaan erikoistuneita keskittymiä. Alueellisilla keskittymillä voi olla myös aluepoliittinen, alueellista kehittymistä tukeva ja koordinoiva rooli. Tällä luodaan kehittämisedellytyksiä sekä valtionhallinnon ja kuntasektorin väliselle yhteistoiminnalle että palveluja tuottavalle yri-tystoiminnalle.

Käytännössä julkisen hallinnon eri toimijoiden yhteistoimintaa voidaan toteuttaa esimerkiksi yhteispalvelupisteiden avulla. Alueelliset yksiköt voivat toimia palvelutuotannon ulkoistamistilanteissa yhteistyössä erityisesti kuntien elinkeinotoimen ja kuntien perustamien kehitysyhtiöiden kanssa.

Kumppanuuden nykytila

Kumppanuusohjelman tavoitteena on muodostaa muun yhteiskunnan kanssa tiiviisti integroitu yhteistyöhön perustuva järjestelmä, jonka rakennetta ei tarvitse muuttaa valmiutta kohotettaessa. Yhteistyön myötä yhteiskunnan muutkin sektorit osallistuvat kokonaismaanpuolustukseen. Käsitteellä kokonaismaanpuolustus ei enää viitata samaan turvallisuusajatteluun, johon kytkettynä käsite piirtyi menneinä vuosikymmeninä. Muuttunut toimintaympäristö on vaikuttanut voimakkaasti myös käsitykseen suomalaisen yhteiskunnan kokonaisvaltaisista turvallisuustarpeista.

Puolustushallinnossa käynnistymässä oleva kumppanuusajattelu rakentuu edellä kuvatuille ajattelutavoille. Laajan rakenne- ja toimintatapamuutoksen ensimmäisen vaiheen muodostaa parhaillaan puolustusvoimissa toteutettava kumppanuusohjelma. Kumppanuusohjelma toteutuu kolmella eri tasolla siten, että ministeriö vastaa ohjelman toteutuksesta, pääesikunta hankehallinnasta, jolloin alueellinen ja paikallinen taso vastaavat yksittäisten hankkeiden toteutuksesta.

Kumppanuusohjelmassa pyritään tavoitteiden mukaisesti strategiseen kumppanuuteen. Tällä tarkoitetaan puolustusvoimien ja palveluiden tuottajien välistä pitkäaikaista yhteistyösuhdetta, joka perustuu kaikkien osapuolten hyötymisen periaatteelle. Osapuolten vahva sitoutuminen ilmenee oikeudenmukaisena ja toisten tarpeita kunnioittavana käyttäytymisenä, josta seuraa muun muassa yhteistyön hyötyjen ja rasitteiden jakaminen.

Puolustushallinnon kumppanuusohjelma

Kumppanuusohjelma käynnistettiin puolustushallinnossa vuoden 2002 aikana. Puolustusvoimien nykyistä toimintaa ja mahdollisten kumppanien tarjoamia vaihtoehtoja on arvioitu ja vertailtu keskenään seitsemässä eri kumppanuushankkeessa. Esiselvitysvaiheen aikana on tutkittu mahdollisen kumppanuuden etuja ja haittoja eri toimialoilla.

Hankkeet koskevat puolustusvoimien korjaamopalveluita, kuljetuspalveluita, ruokahuoltoa, taloushallintoa, tietohallintoa, terveydenhuoltoa ja vaatetushuoltoa. Esiselvityksestä saatavien kokemusten perusteella ratkaistaan, edetäänkö kumppanuushankkeissa suoraan kumppanuuteen, vai esimerkiksi kumppanuuden määräaikaiseen kokeiluvaiheeseen. On syytä kuitenkin huomata, että saatujen tulosten perusteella voidaan edelleen valita myös oman toiminnan kehittäminen parhaaksi vaihtoehdoksi, mikäli resurssisäästöjä kumppanuudesta ei ennako-odotuksista huolimatta synny. Eri hankkeissa on mahdollisuus päätyä sekä toimialoittain että alueittain erilaisiin etenemistapoihin.

Kumppanuuteen perustuvaa toimintatapamallia kehitetään kumppanuusohjelman mukaisissa hankeorganisaatioissa, joissa myös henkilöstöjärjestöt ovat vahvasti edustettuina. Ennen siirtymistä kumppanuustoimintamalliin neuvotellaan henkilöstön edustajien kanssa lakisääteisten yhteistoimintavelvoitteiden mukaisesti järjestelyn perusteista, vaikutuksista ja henkilöstön aseman turvaamisesta. Hankkeiden toimenpanon yhteydessä selvitetään lisäksi henkilöstön mahdollisuudet siirtyä puolustusvoimissa toisiin tehtäviin. Mikäli siirtyminen ei ole mahdollista, tuetaan henkilöstön mahdollisuuksia työllistyä toisen työnantajan palveluksessa. Useissa tapauksissa henkilöstö siirtyy kumppanin palvelukseen ns. vanhoina työntekijöinä.

Puolustushallinnossa on tutkittu myös varsinaisista kumppanuushankkeista erillisenä hankkeena ajoneuvojen huollon ja logistiikan järjestelyä, joka rakentuisi julkisen sektorin ja yksityisen sektorin yhteistoimintajärjestelylle. Toimintamalli tulisi alustavien suunnitelmien mukaan rakentumaan siten, että rauhanajan järjestely olisi suoraan käytettävissä ilman olennaisia muutoksia myös sotilaallista valmiutta kohotettaessa sekä varsinaisessa kriisitilanteessa. Uusi toimintamalli voi rakenteellisesti olla joko pitkäkestoiseen sopimusjärjestelyyn, allianssiin perustuva, tai erillisen, osakeyhtiömuotoisen yhteistoimintayrityksen, joint venture, varaan rakentuva. Erillishanke on sittemmin kytketty osaksi kumppanuusohjelmaa.

Kumppanuusohjelmalle on perustettu oma internet-sivusto puolustusvoimien verkkopalveluun, jonka tarkoituksena on esitellä ja tiedottaa ohjelmaan

liittyvien hankkeiden etenemisestä puolustushallinnon oman henkilöstön lisäksi myös suurelle yleisölle.

Vaatimuksia hankintalainsäädännölle

Kansallisen julkisia hankintoja koskevan lainsäädännön muutokset tulevat olemaan välttämättömiä uusien kehityslinjausten vuoksi. Keskeistä on mahdollisuus toteuttaa pitkäkestoisia ja avoimelle informaation vaihdolle rakentuvia yhteistyösuhteita ilman, että niihin sisältyvät yksittäiset liiketapahtumat jouduttaisiin alistamaan kilpailuttamiselle.

Toisaalta samalla on kyettävä luomaan normisto varmistamaan, että yksittäisistä liiketapahtumista koostuvat kokonaisjärjestelyt, kumppanuussuhteet ja allianssit, ovat pitkällä tähtäimellä tarkastellen kilpailukykyisiä ja julkisen hallinnon edun mukaisia. Tehokkuus- ja lisäarvotarkastelu eivät vastaisuudessa rajoitu yksittäisiin hankintatapahtumiin vaan yhteistyösuhteen kokonaisuhyötyyn pitkällä aikajänteellä.

Uudistusten hyödyt

Puolustusvoimien osalta merkittäviä hyötyjä muodostuu toimintojen taloudellisesta tehostumisesta sekä mahdollisuudesta kohdentaa sen myötä vapautuvat resurssit ydintoimintoihin. Ilman tämän ehdon toteutumista kumppanuustoimintaa ei ole järkevää toteuttaa pitkällä aikavälillä.

Kumppanuustoiminnalla vaikutetaan erityisesti henkilöstörakenteeseen, johon kohdistuu muutospaineita. Varsinkin ase- ja muiden järjestelmien teknistyminen asettavat uusia vaatimuksia henkilöstön ammattitaidolle sekä sen myötä henkilöstörakenteen kehittämiseksi. Teknistyminen lisää erikoisupseerien, sotilasammattihenkilöiden ja muun erikoishenkilöstön määrää nykytasoon verrattuna. Demografiset muutokset on myös otettava huomioon henkilöstörakenteen kehittämisessä. Näitä puolustuskyvyn kannalta olennaisia muutoksia ei voida toteuttaa ilman toiminnallisia muutoksia, joita saadaan aikaan muun muassa kumppanuustoimintaa voimakkaasti laajentamalla.

Kumppanuusajattelun tulevaisuus

Lähtökohta on, että kumppanuus on tullut puolustushallintoon jäädäkseen. Siihen sisältyy monia mahdollisuuksia, joiden hyödyntämisessä ollaan vasta

alkutaipaleella. Esimerkkinä mainittakoon alueellisten palvelukeskittymien kautta yritystoiminnan hyödyntäminen nykyistä ennakkoluulottomammin pyrittäessä vastaamaan tasapainoisen aluekehityksen haasteisiin.

Keskittymillä voi puolustushallinnon palvelutuotannon ja -hankinnan ohella olla aluepoliittinen. Aluetaloudellisesti heikommassa asemassa oleville paikkakunnille kyettäneen luomaan uusilla toimintamuodoilla kestävä liiketoiminnan perusta, jolloin työpaikkojen lisääminen sekä erilaiset tulevaisuuden yritystoiminnan mallit tulevat mahdollisiksi. Myönteinen aluekehitys tukee kokonaispuolustuksen tavoitteita.

Yritystoiminnan keinoin voidaan edistää myös perinteisesti julkiselle valalle kuulunutta yhteiskunnallista kehitysvastuuta laajemminkin. Eräänä uusia mahdollisuuksia tarjoavana toimintasuuntana näyttäytyy vuoden 2004 alusta voimaan tullut sosiaalisia yrityksiä koskeva lainsäädäntö. Sen käyttöönotto kytkee yritystoiminnan laajemman yhteiskuntavastuun piiriin, kuin mitä normaali markkinaehtoinen toiminta kykenee tuottamaan.

Sosiaalisella yrityksellä pääsääntöisesti tarkoitetaan uudessa lainsäädännössä hyödykkeitä liiketaloudellisin periaattein tuottavaa elinkeinonharjoittajaa, jonka työntekijöistä huomattava osuus on vajaakuntoisia tai pitkäaikaistyöttömiä. Sosiaaliset yritykset voisivat toteuttaa muitakin yhteiskunnallisesti tärkeitä päämääriä. Tällaisia voisivat olla tietynlainen palvelutuotanto esimerkiksi siirtymävaiheena julkisesta omasta palvelutuotannosta täysin markkinaehtoiseen ja ulkoistettuun toimintaan.

Mikäli kilpailulainsäädäntö sallii, voitaisiin tiettyjä yhteiskuntapoliittisia päämääriä liiketaloudellisten tavoitteiden ohella toteuttavaa yritystä käyttää pysyvänäkin järjestelynä kehitysalueiden palvelutuotannossa. Parhaimmillaan kuvatuista yrityksistä voisi muodostua juuri sellaisia palvelukeskittymiä, jotka edistävät parhaillaan pohdinnassa olevan puolustushallinnon tukitoimintojen rationalisointiohjelman päämääriä. Palvelukeskittymien tulisi kytkeytyä paitsi valtiolliseen toimintaan, myös kuntiin, paikallisiin yrityksiin ja asukkaisiin.

Edellä kuvattu kehityssuunta on vain yksi mahdollisuus kumppanuuksien moninaisessa kentässä. Periaatteessa mahdollisuudet ovat rajattomat – kyse on laajapohjaisesta yhteistyöstä, jonka tulee kehittyä muun toiminnan mukana. Kumppanuuden edut löytyvätkin jatkossa juuri joustavuudesta, johon ei koskaan päästä tilanteessa, jossa palvelutuotantoa harjoitetaan hallinnonalan omin voimavaroin. Tästä on laajalti näyttöä muualta yhteiskunnasta, eikä puolustushallinto varmastikaan muodosta asiassa poikkeusta.

3.4 TIETOJÄRJESTEMÄT MATERIAALITOIMINTOJEN TEHOSTAJINA

Tutkija
Juha Lautala
Pääesikunta
Huolto-osasto

Materiaalihallinnon, hankintatoimen ja taloushallinnon kehittämishanke, MAHATA, käynnistettiin Pääesikunnan päällikön esittelyllä 6.6.1996.

Hankkeen käynnistämisen taustalla oli vuoden 1995 lopulla Pääesikunnan tekemä päätös siitä, että merivoimat ei saa toteuttaa laatimaansa suunnitelmaa merivoimien materiaalihallinnon ja hankintatoimen tietojärjestelmästä, MeriMAHA:sta. MeriMAHA:sta olisi muodostunut MatKP:n, MTK:n, MAHA:n ja VMAHA:n ohella viides samaa asiakokonaisuutta tukeva (materiaalikirjanpitojärjestelmä) tietojärjestelmä puolustusvoimiin. MeriMAHA:n määrittely oli nykyaikaisin ja laajin sisältäen hankintatoimeen liittyviä tehtäviä, jotka oli integroitu varastohallinnan kanssa.

Puolustusvoimien tietohallintoa johtava Pääesikunnan suunnitteluosasto ei kuitenkaan enää halunnut panostettavaksi vain puolustusvoimien käyttöön soveltuviin, räätälöityihin tietojärjestelmiin, vaan lähti siitä ajatuksesta, että puolustusvoimien tukituloksia on pystyttävä tukemaan kaupallisilla tietojärjestelmillä, tarvittaessa omaa toimintaa hieman muuttaen.

Hankkeen valmistelu

Hankkeen käynnistämistä valmisteltiin muutaman kuukauden intensiivisellä suunnittelujaksolla vuoden 1996 alkupuoliskolla. Sen johti Pääesikunnan suunnitteluosasto. Suunnittelujakson aikana kartoitettiin ja kuvattiin materiaalihallinnon, hankintatoimen ja taloudenhoidon kehittämistarpeet ja tietojärjestelmätilanne sekä tarkasteltiin tietotekniikan kehittymisnäkymiä. Pääesikunnan suunnitteluosasto laati hankkeen tehtävän ja organisaation perustelumuistioineen ja esitteli asian Pääesikunnan päällikölle.

Hanke määritti Puolustusvoimien huoltopäällikön johtoon kehittämishankkeena. Sen tehtävänä oli 6.6.1996 esittelyn mukaan määrittää tarkastelualueille puolustusvoimien toimintamalli, suorittaa toimintamallin pohjalta

tietojärjestelmien edellyttämä toiminnallinen ja tekninen määrittäminen sekä ohjata toiminnan kehittämistä ja toteuttaa tietojärjestelmäkehitys joko valmistus- tai puolustusvoimille tehtävien sovellusten pohjalta. Kunkin organisaatioyksikön vastuulla oli järjestelmien käyttöönotto ja käyttö.

Tehtävä luokiteltiin varsinaisessa esittelytekstissä seuraavasti: Esitetään, että puolustusvoimissa toteutetaan materiaalihallinnon, hankintatoimen (kaupallinen ala) ja taloushallinnon kehittämisen kokonaishanke siten, että

1. Uuden toimintamallin lähtökohtana ovat tulosohtauksen ja prosessityyppisen toimintamallin vaatimukset
2. Toimintamallin tulee palvella tulosityksikön kokonaistarpeita toiminnan toteuttamiseksi sekä ohjaavan yksikön ohjaustarpeita
3. Toimintamallin perusteella kehitetään koko puolustusvoimille yhtenäinen tietojärjestelmäkokonaisuus, joka korvaa nyt käytössä olevat vastaavan toiminnallisuuden omaavat tietojärjestelmät
4. Olevien tietojärjestelmien toimivuus tulee turvata siirtymävaiheen ajaksi, mutta laajoja kehittämisiä tulee välttää
5. Puolustusvoimien tulosityksiköt ottavat uuden järjestelmäkokonaisuuden käyttöönsä vaiheittain korvaten vanhat järjestelmät
6. Uusi järjestelmäkokonaisuus tulee olla käytössä koko puolustusvoimissa viimeistään vuonna 2001.

Perusteluina hankkeelle Pääesikunnan suunnitteluosasto näki seuraavat asiat:

Materiaalihallinnon, hankintatoimen ja taloushallinnon tietojärjestelmien jatkokehittäminen on välttämätöntä seuraavista syistä:

- Valtion kirjanpituudistus tapahtuu siten, että vuoden 1998 alusta alkaen käytetään uutta kirjanpitoa menetelmää
- Puolustusvoimien keskuskoneympäristön taloudellinen käyttö päättyy vuoden 1998 kuluessa henkilötietojärjestelmän ja palkkajärjestelmien korvautuessa. Keskuskoneympäristön tekninen toimivuus on yhä suurempi riski konekannan sekä varusohjelmien ja käyttöjärjestelmien vanhetessa, joten vuosi 1998 on tässäkin mielessä kriittinen vuosi. Edellä olevat syyt pakottavat uusimaan suurten hankkijoiden käytössä olleen OSTO-järjestelmän.
- Toimintatavan muuttuminen materiaalihallinnossa ja valtionkirjanpitoa muuttavan muutos edellyttää muutoksia ja lisäyksiä nykyisiin materiaali-

kirjanpitojärjestelmiin. Lisäksi niiden toteutustekniikassa tulisi pyrkiä uudempiin ratkaisuihin. Materiaalihallintoon on syntynyt aikojen kuluessa useita järjestelmiä, joilla on samoja toimintoja. Pyrittäessä puolustusvoimien puitteissa taloudelliseen käyttöön tulisi useasta päällekkäisestä järjestelmästä luopua.

Edellä esitettyjen syiden vuoksi on tarkoituksenmukaista uusia käsiteltävänä oleva järjestelmäkokonaisuus. Uusiminen on toteutettava tiukassa koordinaatiossa, jotta vältytään päällekkäisistä toiminnoista ja pystytään järjestelmien väliseen koordinaatioon.

Vuoden 1997 alussa käynnistyi työ nykytilan kuvaamiseksi. Sitä varten ei erikseen kerätty aineistoa, vaan hyödynnettiin niitä runsaita kuvauksia ja kartoituksia, joita oltiin viimeisten vuosien aikana laadittu. MeriMAHA:n määrittelyaineisto oli yksi keskeisimmistä lähtöaineistoista.

Nykytila oli tarkoitus kuvata prosesseina. Työstä muodostui projektiryhmille prosessikuvauksen opetteluviikkejä. Prosessien kuvaukset olivat alkeellisia ja epäyhtenäisiä eikä projektiryhmillä ollut selkeää käsitystä mitkä kokonaisuudet muodostivat aina kulloisenkin prosessin.

Nykytilan kuvauksen aikana pystyttiin monista, lähinnä materiaalihallinnon asioista saamaan aikaiseksi koko puolustusvoimat kattava, yhtenäinen näkemys. Tähän asti oli vallalla perustelematon käsitys siitä, että puolustushaarojen ja aselajien prosessit ovat keskenään erilaiset. Nykytilan kuvaus osoitti sen, että eroavaisuuksia voi olla yksityiskohdissa, mutta suurissa linjoissa asiat ovat samanlaisia ja niitä hoidetaan samoin periaattein.

Tavoitteiden täsmentäminen ja uusi toimintamalli

Työ aloitettiin täsmentämällä MAHATA-hankkeen tavoitteet. Tähän asti työtä oltiin tehty melko pitkälti toimialasidonnaisesti (materiaalihallinto, hankintatoimi, talouden suunnittelu, taloudenhoito), vaikka projektiryhmillä oli vilpittömästi pyrkimys toimialarajat ylittäviin prosesseihin. Konsultin johdolla pystyttiin lähestymään asiaa puolustusvoimien avain- ja tukitulosalueiden kautta ja tarkastelemaan mitä tukea ne edellyttävät MAHATA-alueen prosesseilta.

Uuden toimintamallin mukaiset prosessit saatiin kuvattua kypsyessä olleiden nykytilan prosessien avulla. Osa nykytilan prosesseista kuvasi enemmän tavoiteltavaa tilannetta kuin nykytilaa. Osasta nykytilan prosesseista korjattiin niiden karkeimmat virheet. Suurin uudistus lienee kuitenkin

asioiden jäsentely ja ryhmittely toimiviksi prosesseiksi. Koska ei ollut ole-massa koko puolustusvoimien toimintaa kattavaa ja kuvaavaa prosessikart-taa, oli sellainen laadittava, jotta MAHATA-alueen prosessit saatiin sijoitet-tua paikalleen kokonaiskuvaan.

Vuoden 1998 ensimmäisen puoliskon ajan toiminut ”Kehitetään Uutta” (KEHU) –projekti sai aikaiseksi hyvän perustan puolustusvoimien proses-seille. Se omalta osaltaan ja saman aikaisesti tapahtunut muu kehitys lisäsi prosessien ja prosessikuvausten tuntemusta puolustusvoimissa merkittävästi. Syksyllä 1998 nähtiin, että puolustusvoimilta edellytetyssä Pääesikunnan ja sen johtamistoiminnan kehittämistyössä käytetään hyväksi KEHU-projek-tin tuottamaa aineistoa.

Etenemistavan muutos

Tietojärjestelmän hankinta kokonaisvaltaisena ratkaisuna on ollut yksi MA-HATA-hankkeen johtavia ajatuksia vuoden 1997 lopulta lähtien. Ajatusten kypsyminen 1999 aikana toi hyvin selkeästi esille sen, että puolustusvoimil-la itsellään ei ole riittävää osaamista suunnitella ja laatia tarjouspyyntöä näin laaja-alaisesta ja laajavaikutteisesta tietojärjestelmä-, tietotekniikka-, koulu-tus- ja muutoshankkeesta kuin mitä MAHATA-hankkeessa on kyse.

Niinpä johtoryhmä hyväksyi lokakuun 1999 kokouksessaan MAHATA-hankkeen jatkosuunnitteluperusteiksi seuraavaa:

- Hankkeen yksityiskohtainen suunnittelu ja toteutuksen johtaminen koko hankkeen ajalle ostetaan konsultointiyritykseltä.
- Eri tasoilla tapahtuvaa toiminnan kehittämistä tuetaan ostetuilla kon-sultointipalveluilla.
- Tietojärjestelmäkokonaisuuden käyttöönottoon liittyvä koulutus suun-nitellaan ja toteutetaan pääsääntöisesti konsultointi- ja koulutusyritys-ten toimenpitein.
- Muodostetaan palvelukeskus, jonka tehtäväksi annetaan tietojärjestel-mäkokonaisuuden tuki-, ylläpito- ja kehittävän ylläpidon tehtäviä sekä mahdollisia muita tehtäviä. Palvelukeskus ulkoistetaan.
- Hankkeen aikaisten tehtävien, toimenpiteiden ja toteutusten yhteenso-vittaminen ja integrointi annetaan päätoimittajana (prime contractor) toimivan konsultointiyrityksen tehtäväksi.
- Edellä mainituissa tehtävissä pyritään pitkäjänteiseen ja toimittajan kokonaisvastuuta korostavaan toimintaan.

- Puolustusvoimat asettaa tavoitteet ja vaatimukset, vastaa sovitusta omasta työstä sekä hyväksyy vaatimukset täyttävät osatoimitukset ja kokonaistoimituksen.
- Hankkeen aikaisessa työskentelyssä korostetaan linjaorganisaation valtaa ja vastuuta yhteisesti hyväksytyissä puitteissa.

Taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallinnan kehittämiseen

Pääesikunnan päällikkö hyväksyi 17.12.1999 MAHATA-hankkeen jatkamisen siten, että

1. Varmistetaan puolustusvoimien taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallinnalle sekä siihen liittyvälle toiminnan ohjaukselle nykyaikainen ja ylläpidettävissä oleva tietojärjestelmätuki.
2. Tehostetaan päätöksentekoa ja toiminnan ohjausta yhteensovittamalla toimintaprosesseja ja parantamalla tietojen oikeellisuutta, ajantasaisuutta ja saatavuutta.
3. Mahdollistetaan puolustusvoimien edut turvaavalla tavalla sähköinen yhteistoiminta ja tietojen vaihto puolustusvoimien ulkopuolisten organisaatioiden kanssa.
4. Hankitaan koko puolustusvoimille yhtenäinen tietojärjestelmäkokonaisuus, joka vastaa taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallinnan tarpeita, yhtenäistää nykyisiä tietojärjestelmiä ja vähentää niiden määrää.
5. Otetaan uusi järjestelmäkokonaisuus käyttöön vaiheittain korvaten vanhat järjestelmät.
6. Uuden järjestelmäkokonaisuuden tulee olla käytössä puolustusvoimissa vuoden 2002 aikana, jonka jälkeen tehdään päätökset sen toiminnallisuuden ja käytön laajentamisesta.

Hankkeen tavoitteena on edellä olevien tehtävien lisäksi

1. Toteuttaa taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallintaan käytettävä tietojärjestelmäkokonaisuus sellaisella tietoteknisellä ratkaisulla, joka muodostaa osan strategis-operatiivisen johtamisen tietojärjestelmäkokonaisuutta.
2. Kehittää tiedonhallintaa siten, että puolustusvoimien taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallintaan käytettävällä tietojärjestelmäkokonai-

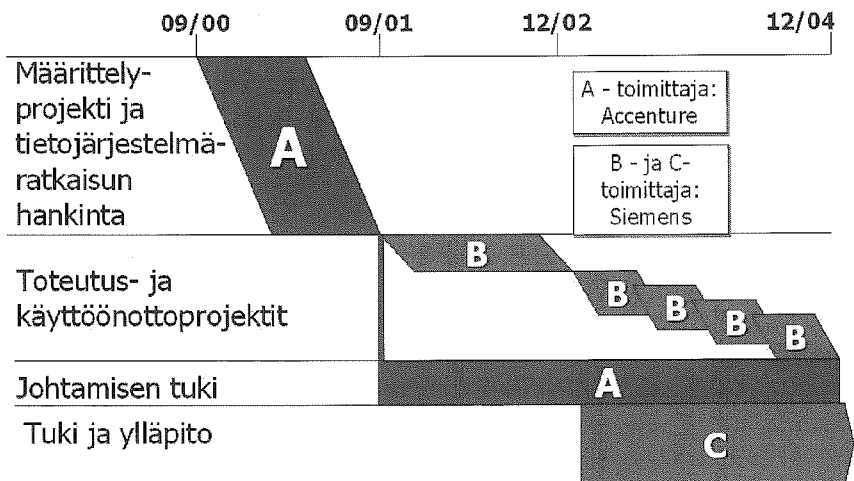
suudella on yhteisesti sovittuihin ja yhtenäisiin perustietoihin pohjautuvat rekisterit, joita voidaan hyödyntää laajasti puolustusvoimien johtamisessa ja päätöksenteossa.

3. Kehittää tiedonhallinnan menetelmiä, malleja, tieto- ja esitysmuotoja siten, että ne ovat yhtenevät puolustusvoimissa ja yhteensopivat puolustusvoimien sotilaallisten ja taloudellisten sidosryhmien kanssa sekä kansallisesti että kansainvälisesti.

Hankkeen toteutuksen strategia; A-, B- ja C-vaihe



MAHATA-hankkeen toimitus on jaettu eri osapuolten kesken



A-vaihe, hankkeen kohdealue tarkentuu

MAJAVA-projekti oli MAHATA-hankkeen määrittely ja valmisteluprojekti (A-vaihe), jossa luotiin perusta tietojärjestelmätoteutukselle. Projektin lopputuloksena olivat tietojärjestelmän suunnitteluun ja toteutukseen tarvittavat dokumentit sekä seuraavan vaiheen tarjouspyyntöaineisto ja tietojärjestelmä-ratkaisun valinta. Projekti toteutettiin puolustusvoimien ja Accenture Oy:n yhteistyönä.

Projektin päätehtävät olivat:

- **Toteutuksen ja käyttöönoton suunnittelu:** Toteutusvaiheen läpivientiä koskevan suunnitelman ja alustavan käyttöönottosuunnitelman laadinta
- **Laajuuden ja suorituskyvyn määrittely:** MAHATA-hankkeen kohdealueen kokonaisarkkitehtuurin laajuuden sekä toiminnan ohjaus- ja seurantamallin määrittäminen
- **Nykytilan analysointi:** kohdealueen nykytilan arviointi sekä säilytettävien vahvuuksien ja uudistettavien osien tunnistaminen
- **Vaatimusten määrittely** MAHATA-hankkeen tavoitteita tukevalle kokonaisratkaisulle
- **Kokonaisarkkitehtuurin määrittely** siten, että siinä on tasapuolisesti kiinnitetty huomiota kaikkiin toiminnan elementteihin (henkilöstö, johtaminen, prosessit, teknologia)
- **Kokonaisarkkitehtuurin integrointi:** sen varmistaminen siten, että suunniteltu kokonaisarkkitehtuuri muodostaa toimivan kokonaisuuden ja että hankkeelle asetetut tavoitteet ja vaatimukset täyttyvät
- **Eroanalyysi:** valittujen ratkaisujen puutteiden tunnistaminen suhteessa tavoitetilaan, vaihtoehtoisten ratkaisumallien arviointi ja suositeltavan etenemistavan valinta
- **Kokonaisarkkitehtuurin vahvistaminen:** sen varmistaminen, että kokonaisarkkitehtuuri toteuttaa hankkeelle asetettavat tavoitteet ja että hankkeen johto on sitoutunut toteuttamaan valitun kokonaisratkaisun
- **Kustannus-hyötyanalyysi:** suunnitelmien liiketaloudellisen perustan laskeminen, hyötyjen ja kustannusten arviointi suhteessa perusvaihtoehtoon, perustan luominen puolustusvoimien päätöksenteolle ja hankkeen toteuttamisen ohjaus
- **Hankkeen hallinta:** hankkeen organisointi, hallinnointi, edistymisen analysointi sekä jatkuva kehittäminen.

Määrittely ja valmisteluprojektin työskentely rytmittyi tietojärjestelmäratkaisun valinnan edellyttämän aikataulun mukaan syksyille 1999 ja keväälle 2000. Tämän vaiheen perusteella laadittiin tarjouspyyntö seuraavan vaiheen (B-vaihe) toteutuksesta. Tarjouspyynnöt lähetettiin toimittajille helmikuun 2000 alussa. Toimittajien valmistellessa tarjouksia projekti jatkoi suunnitelmien täsmentämistä.

Valittu ratkaisu oli Siemens Osakeyhtiön toimittama mySAP.com-yritys-järjestelmä. Elokuussa valmisteltiin toteutusvaiheen aloittamista, jotta työt voitaisiin aloittaa valmiiden suunnitelmien pohjalta. Projektin lopuksi laadittiin toteutusvaiheen (B-vaihe) toteutus- ja käyttöönottosuunnitelmat ja organisoitiin hanke yhdessä Siemens Osakeyhtiön kanssa.

Hanke etenee kohti toteutusta

Hankkeen toteutusvaiheessa hankeorganisaatio kasvoi määrittelyvaiheeseen nähden. Toteutusvaiheessakin hanketta johti johtoryhmä. Hankkeen välita-voitteita ja lopputuotteita ohjasi ja hyväksyi hankkeen ohjausryhmä apunaan huomattavan vahva hanketoimisto. Projekteja hankkeessa oli useita; SAP-projekti, joka määritteli puolustusvoimille yhteisen toimintamallin ja implementoi sen SAP-järjestelmään ja vastasi käyttöönotosta merivoimissa. Tietoturvaprosjekti vastasi valittuun SAP-järjestelmään toteutettavasta vahvasta tietoturvasta. Tekniikkaprojekti perustettiin luomaan tekniset edellytykset suuren tietojärjestelmän käytölle. Koulutusprojekti laati suuren määrän käyttöohjeita ja toimintatapamalleja SAP-järjestelmän käyttöä varten ja koulutti puolustusvoimien sisäiset kouluttajat. Käyttöönottoprosjekti perustettiin hoitamaan myöhemmät vuonna 2003 käyttöönotettavat kokonaisuudet.

Projektien laajuutta kuvaa niihin nimetty henkilömäärä. Projekteissa työskenteli eri vaiheissa noin 600 eri henkilöä, puolustusvoimien henkilöitä sekä konsultteja. Hankkeen toteuttaminen edellytti puolustusvoimien henkilöitä huomattavaa panostusta ja venymistä, usein projektityöt jäivät tehtäväksi vasta virkatöiden jälkeen.

Toteutettavan ratkaisun toiminnallinen laajuus - Toteutuskokonaisuudet

Toteutuskokonaisuus 1

Ensimmäinen toteutuskokonaisuus kattaa materiaalistien ja taloudellisten re-

surssien hallinnan tapahtumankäsittelyn, sähköisen tositeketjujen hallinnan (hankintaehdotus-tilaus-toimitus-vastaanotto-laskutus) ja materiaalituen ja taloushallinnon integraation. Tässä toteutuskokonaisuudessa suunnitellaan tekninen arkkitehtuuri kokonaisuudessaan, suunnitellaan ja toteutetaan tietojärjestelmätuki

- nimikkeistön hallintaan
- varastotilanteen hallintaan
- toimittaja- ja sopimushallintaan
- hankintaan
- ulkoiseen laskentaan (maksuliike ja kirjanpito)
- sisäiseen laskentaan, siltä osin kuin se tällä hetkellä hoidetaan ulkoisen laskennan järjestelmillä (toteutumätietojen kerääminen puolustusvoimien tilipuitteiden mukaisesti, sisäisten laskujen ja veloituksettomien suoritteiden kustannusten käsittely)
- budjetointiin
- ostoreskontraan
- myyntireskontraan ja laskutukseen
- käyttöomaisuuskirjanpitoon

sekä toteutetaan tekninen arkkitehtuuri keskitettynä. Arvioitu käyttäjämäärä toteutuskokonaisuudessa 1 on 3000 käyttäjää.

Toteutuskokonaisuus 2

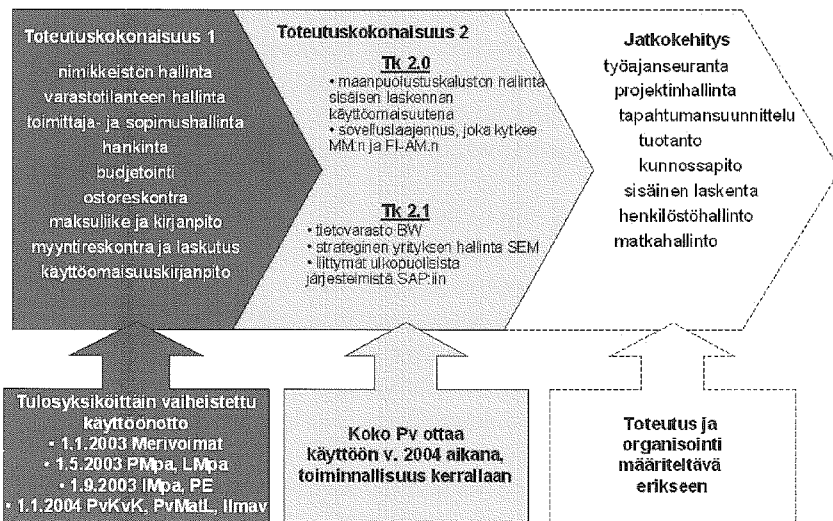
Toisessa toteutuskokonaisuudessa (toteutuskokonaisuus 2) suunnitellaan ja toteutetaan tietojärjestelmätuki

- Maanpuolustuskaluston hallintaan sisäisen laskennan käyttöomaisuutena
- Kehittyneeseen analysointiin ja raportointiin sisäisen laskennan kehittämiseksi
- Toiminnanohjausjärjestelmien MTO ja KOTO korvaaminen.

Toteutuskokonaisuuden 2 tuoman toiminnallisuuden lisäys tuo mukanaan 500 uutta käyttäjää, jolloin käyttäjien yhteismäärä hankkeen lopussa arvioidaan olevan 3500 käyttäjää. Toteutuskokonaisuuden 2 myötä tulevat uudet toiminnallisuudet otetaan käyttöön koko puolustusvoimissa vuoden 2004 aikana toiminnallisuuksittain vaiheistettuna.



Hankkeen toteutuskokonaisuudet



Esimerkki SAP-järjestelmän toiminnallisuudesta puolustusvoimissa

Kun budjetti on suunniteltu, se syötetään SAP-järjestelmään, josta lähtien kaikki rahojen käyttö tehdään SAP-järjestelmässä. Eräs esimerkki hankinnasta tarjouskilpailun perusteella menisi SAP-järjestelmässä seuraavasti: Määrärahan haltija täyttää SAP-järjestelmään hankintasuunnitelman, jossa rahat on budjetoitu eri hankkeille tai kohteille. Hankintaehdotuksen laatija tekee hankintaehdotuksen ja hyväksyy sen, jolloin asia etenee järjestelmässä kaupalliselle asianhoitajalle. Tämä valitsee hankintamenettelyn, listaa järjestelmään keille kaikille tarjouspyyntö lähetetään ja luo järjestelmän kautta tarjouspyynnön. Tarjouspyynnön sisällöllinen osa, kuten tarjouspyynnön tekninen eritelmä, tehdään järjestelmän ulkopuolella. Tämän jälkeen hankinta asia odottaa hankintapäätöksen tekijän hyväksymistä ja kun tämä on hyväksynyt kaupallinen asianhoitaja voi tulostaa tarjouspyynnöt ja lähettää ne toimittajille.

Tarjousten saavuttua kaupallinen asianhoitaja avaa tarjoukset ja kirjaa SAP-järjestelmään yleiset tiedot tarjouksista. Tarjousten todellinen vertailu tehdään järjestelmän ulkopuolella. Järjestelmästä on saatavissa yksinkertaisissa hankinnoissa vertailu, joka perustuu kokonaishintaan ja muihin yleisiin tietoihin. Kun tarjoukset on vertailtu ja perusteltu, kaupallinen asianhoitaja luo hankintaesityksen järjestelmään. Tämän jälkeen hankinnan eteneminen odottaa hankintapäätöksen tekijän hyväksymistä, jonka jälkeen kaupallinen asianhoitaja luo ostotilauksen, jonka tekeminen sitoo automaattisesti tarvittavat määrärahat. Kaupallinen asianhoitaja tulostaa ja lähettää ostotilauksen toimittajalle.

Hankintaprosessi on edennyt tilatun tavarán tai palvelun vastaanottamiseen, hankinnan tekninen asianhoitaja tarkastaa tavarán, että se vastaa tilausta ja kirjaa järjestelmään tavarán vastaanotetuksi.

Lasku saapuu tilauksessa olleeseen laskutusosoitteeseen, jolloin laskun tarkastaja näkee järjestelmästä onko laskun tavara tilattu ja onko se vastaanotettu, jolloin hän kirjaa ja tarkastaa laskun, joka siirtyy menon hyväksyjän hyväksynnän jälkeen laskun maksatukseen. Laskun tiliöinnit aina kirjanpitoon, taseeseen ja tilinpäätökseen tapahtuu SAP-järjestelmässä.

Materiaalihallinnon alalta esimerkki lainausprosessi alkaa siitä, kun Varti-tietojärjestelmästä siirretään varusmiesten tiedot SAP-järjestelmään ja varusmiehet perustetaan asiakkaisiksi. Materiaalipäällikkö selvittää jaettavan varustuksen ja käskää sen varastonhoitajille. Tämä tapahtuu SAP-järjestelmän ulkopuolella. Käskyn saatuaan varastonhoitaja tulostaa saapumiserästä asiakaslistauksen ja luo lainakirjaukset varusmiehille. Kun asiakastiedot saapumiserästä on tarkistettu, varastonhoitaja luo toimitukset saapumiserästä ja tekee jaettavan materiaalin keräilyn varastossa. Varusmiehet kuittaavat keräilylistaan jaettavan materiaalin vastaanotetuksi.

Vastaavasti jos varusmiehet hävittävät materiaalia, hävinneistä materiaaleista tehdään kirjaukset järjestelmään, jossa prosessi etenee tarvittaessa perimiseen ja laskutukseen.

Käyttöönottopäätös Merivoimissa

Ensimmäinen toteutuskokonaisuus otettiin käyttöön organisatorisen lähestymistavan mukaisesti. Merivoimat saivat kunnian olla ensimmäinen SAP-järjestelmän käyttöönottava organisaatio, olihan MeriMAHA-hanke torpedoitu juuri heiltä. Ensimmäinen tapahtuma SAP-järjestelmään tehtiin 2.1.2003

kun Suomenlahden Meripuolustusalueen komentaja kommodori Karumaa kuittasi meritaisteluasun lainaan SAP-järjestelmällä. Ensimmäistä tapahtumaa oli todistamassa hankkeen johdon lisäksi Siemens Osakeyhtiön ja SAP Finlandin edustajia.

Järjestelmä otetaan samalla toiminnallisuudella käyttöön koko puolustusvoimissa siten, että toukokuun alussa SAP:n piiriin tulivat Pohjoinen ja Läntinen maanpuolustusalue.

Syyskuun alussa järjestelmän käyttäjämäärä kasvoi 2185:een kun Itäinen maanpuolustusalue ja Pääesikunta ja alaiset laitokset ottivat SAP-järjestelmän käyttöön.

Viimeisenä ensimmäisen toteutuskokonaisuuden otti käyttöön vuodenvaihteessa 1.1.2004 Ilmavoimat, Puolustusvoimien materiaalilaitos ja Puolustusvoimien kansainvälinen keskus.

Järjestelmän tuki ja ylläpito ontuen käyntiin

C-vaihe, eli tuen ja ylläpidon järjestäminen SAP-järjestelmälle edellytti taas hankintaprosessin läpikäymistä. C-vaihe haluttiin irrottaa hankkeesta siinä määrin että hankkeessa mukana olleille yrityksille ei muodostu kaupallisia esteitä tarjota tuki- ja ylläpitopalvelua puolustusvoimille. Tuki- ja ylläpito-projekti pidettiin erillään hankkeesta ja siitä vastasi Puolustusvoimien materiaalilaitos. Materiaalilaitos sai palvelukeskuksen rakentamisprojektin käyntiin vasta vuoden alussa 2003 ja palvelutoiminta alkoi vasta toukokuussa 2003, jolloin merivoimille jouduttiin hankkeen toimesta varmistamaan riittävät tuki- ja ylläpitopalvelut.

Hankkeesta saadut hyödyt

MAHATA-hankkeesta odotetaan syntyvän kolmea erilaista hyötytyyppiä:

Tekemättä jäävät ATK-investoinnit, joilla tarkoitetaan niitä kustannuksia, jotka syntyisivät nykyisiin ATK-järjestelmiin liittyen jos MAHATA hanketta ei toteutettaisi. Eli näihin kustannuksiin muuten menevä raha vapautuu MAHATA hankkeen ansiosta muuhun käyttöön laskettavissa olevat prosessien tehostumishyödyt, joilla tarkoitetaan niitä materiaali- ja taloushallinnan automatisoinnista ja työnkulkujen tehostumisesta johtuvia hyötyjä, joilla näis-

tä tehtävistä voidaan vapauttaa työaika muuhun tekemiseen. Vaikeasti laskettavissa olevat laadulliset hyödyt, joilla tarkoitetaan Puolustusvoimien kannalta sinänsä merkittäviä MAHATA hankkeen aikaansaamia hyötyjä, mutta joita on vaikea muuttaa rahamääräisiksi arvoiksi.

Tekemättä jäävät ATK-investoinnit

Kustannus-hyötyanalyysia tehtäessä kartoitettiin MAHATAN kohdealueeseen kuuluvien nykyisin käytössä olevien ATK-järjestelmien ylläpitokustannuksia. Nämä tiedot kerättiin nykyjärjestelmiä tuntevilta Puolustusvoimien asiantuntijoilta.

Oletuksena on, että 50 % nykyjärjestelmistä ei tarvitse enää ylläpitää vuosina 2003 ja 2004 MAHATA järjestelmän korvatta ne. Vuodesta 2005 eteenpäin ei MAHATAN kohdealueeseen kuuluvia vanhoja järjestelmiä ylläpidetä ollenkaan ja kaikki niihin muussa tapauksessa menevä raha vapautuu näin muuhun tekemiseen.

Laskettavissa olevat prosessien tehostumishyödyt

Oletuksena laskettavissa olevissa prosessien tehostumishyödyissä on ollut, että MAHATA hanke tehostaa materiaali- ja taloushallinnon tehtäviä sekä automaation että tehostuneiden työnkulkujen ansiosta. Tämän hyödyn arvoa puolustusvoimille on arvioitu olettaen, että tehostumisen ansiosta materiaali- ja taloushallinnosta vapautuisi resursseja tekemään ydintehtäviin liittyvää työtä puolustusvoimille. Näiden resurssien hintaa on arvioitu Puolustusvoimien henkilöstötilinpäätöksen kautta.

Eri vaihtoehtoskenaarioissa resurssien vapautumisaste on eri suuruinen. Tätä vapautumisastetta on pyritty haarukoimaan kahta kautta: toisaalta puolustusvoimien nykytilan kautta ja toisaalta hakemalla vertailuarvoja muista organisaatioista, jotka ovat ottaneet käyttöön MAHATAN tapaisia tietojärjestelmiä ja toimintatapamuutoksia.

Vaikeasti laskettavissa olevat laadulliset hyödyt

MAHATA hankkeen voidaan perustella saavan aikaan myös monia laadullisia parannuksia puolustusvoimien materiaali- ja taloushallinnon toiminnassa. Oheiseen taulukkoon on koottu tärkeimpiä laadullisia hyötyjä, joita MAHATAsta voidaan olettaa saavan, sekä niiden yksinkertaistettuja perusteluita:

Laadulliset hyötykokonaisuudet:	Hyötyerät:	Perustelu:
Materiaalilanteen tunteminen	Sisäisen laskennan (etenkin kustannus- laskennan) parantuminen	Yhteiset tietorekisterit
	Sisäisen raportoinnin tehostuminen	Yhteiset tietokannat, joissa yhteisesti hyväk- sytty oikea ja ajantasai- nen tieto
Riittävä tietojärjestel- mätuki ja tehokas tiedonhallinta	Tietojärjestelmien hallinnan parantuminen	Tietojärjestelmien mää- rän vähentyminen
	Tietohallinnan ja tietojär- jestelmien kehitystyön te- hokkuus	Yhtenäiset tiedon esittä- mismuodot
	Tiedon salassapidon mahdollistaminen	Yhteiset tiedonhallinta- menetelmät ja -mallit
Mukautuminen uusiin vaatimuksiin	Sähköiset liittymät, valmiit ja muokattavissa olevat ratkaisut	Kaupallisen valmisohjel- miston käyttöönotto
Henkilöstön tyytyväisyys ja työmotivaatio	Kehittyneet työvälineet	Parhaisiin käytäntöihin perustuvat työkulut val- miina järjestelmässä
	Parantuneet työnkuvat ja ohjeistus	Parhaisiin käytäntöihin perustuvat työkulut val- miina järjestelmässä

Jatkokehitys

MAHATA-hankkeen käyttöönottona SAP-järjestelmä toimii hyvänä pohjana laajemman resurssien hallinnan ja toiminnan ohjauksen alustana. SAP-järjestelmässä on vielä paljon sellaisia toiminnallisuuksia, joita puolustusvoimat ei vielä ole ottanut käyttöön. Esimerkiksi kunnossapidon ja henkilöstöhallinnon osa-alueilta voisi olla saavutettavissa lisähyötyjä. Selvitettäviä asioita on kuinka hyvin SAP-järjestelmän toiminnallisuus ja ominaisuudet täyttävät toiminnalliset vaatimukset. Jos SAP-järjestelmä ei täytä toiminnan kannalta oleellisia vaatimuksia, puolustusvoimien ei kannata kyseiseltä alueelta laajentaa SAP-järjestelmän käyttöä räätälöimällä SAP-järjestelmän toiminnallisuutta. Suositeltavampaa on käyttää muita järjestelmiä toiminnallisuuden täydentämiseen ja hyödyntää SAP-järjestelmää vasta, kun sen ominaisuudet kyseisellä alueella on kehittynyt. SAP on toiminnanohjausjärjestelmien markkinajohtaja Euroopassa ja se panostaa huomattavan määrän liikevaihdostaan jatkokehitykseen. Suomen puolustusvoimat liittyi SAP Defence Intrest Group-ryhmän jäseneksi. Tämä instanssi toimii puolustushallinnon intressien eturyhmänä SAP AG:n (SAP-järjestelmän valmistaja) suuntaan ja ajaa globaalisti puolustushallinnon kehitystarpeita SAP-järjestelmän strategiaan kehityslinjoihin.

3.5 RASKAS AMPUMATARVIKETUOTANTO SUOMESSA

Eversti
Esko Hasila
Pääesikunta

Mistä on tultu?

Tässä kirjoituksessa raskaalla ampumatarviketuotannolla tarkoitetaan kenttätätykistön ja kranaatinheittimistön ampumatarvikkeiden ja niihin tarvittavien elementtien valmistamista. Kirjoituksessa ei käsitellä jalkaväen keveiden aseiden, panssarivaunujen ja ilmatorjuntatykistön ampumatarvikkeiden valmistamista eikä erilaisten heitteiden (esimerkiksi savut, käsikranaatit jne.) ja miinojen valmistamista.

Toisen maailmasodan jälkeen arvioitiin pitkään selvittävän sodanaikaisilla varastoilla. Ampumatarviketuotantolaitokset muunnettiin tuottamaan siviilitarvikkeita tai ne lakkautettiin tilausten puutteessa. 1960-luvulla havaittiin varastoidun materiaalin kunnan nopea huononeminen. Esimerkkinä tästä voitaneen pitää Uudenkylän Asevarikon räjähdysonnnettomuutta. Tällöin myös kiinnitettiin entistä enemmän huomiota ampumatarvikkeiden käyttöturvallisuuteen. Turvallisuusnäkökohtien korostuminen aiheutti tuotantolaitosten siirtämisen pois asutuksen lähistöltä sekä heikkokuntoisen materiaalin hävittämisen. Ampumatarvikkeiden valvontaan ja huoltoon kiinnitettiin entistä suurempi huomio.

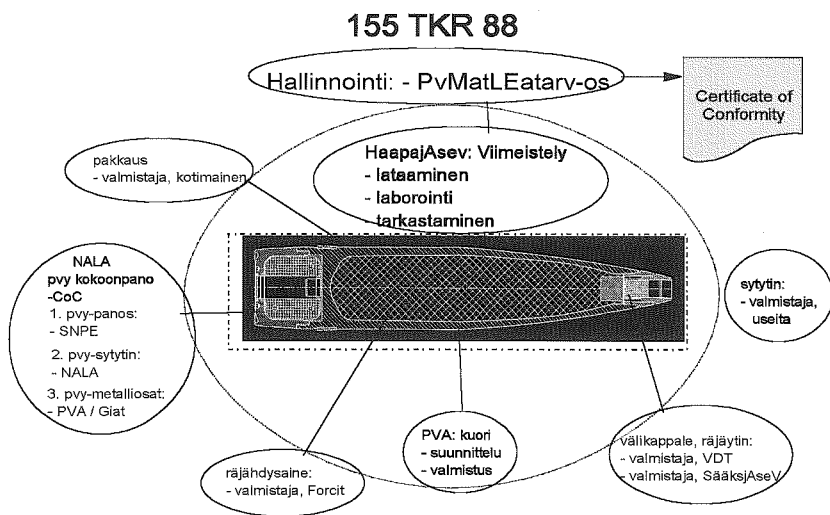
Edellä olevien välttämättömien uudistusten toteuttamiseksi suoritettiin 1960-luvun lopulla ja 1970-luvulla merkittävä teollisen rakenteen uudistamis- ja kehitystyö. Suoritetun kehitystyön tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että silloin käytännössä linjattiin seuraavat asiat:

- raskaiden ampumatarvikkeiden konstruktiovastuu on puolustusvoimilla
- Suomeen on luotava riittävä ampumatarvikkeiden valmistuskapasiteetti, joka kattaa myös kriisiajan tarpeet
- varikoista kehitetään räjähdetehtaita, jotka ovat erikoistuneet ammus-ten lataamiseen ja loppukokoonpanoon, panosten valmistamiseen, sytyttimien kokoonpanoon sekä ampumatarvikkeiden huoltoon ja hävittämiseen

- teollisuus toimii alihankintasuhhteessa puolustusvoimiin nähden ja toteuttaa puolustusvoimien piirustusten mukaiset tuote- ja komponenttitoimitukset
- ampumatarvikkeiden kriisiajan tuotantovalmius toteutetaan varikoiden tuotantokapasiteetin ja teollisuuden tuotantovarausten avulla
- kriisiajan tuotantoa varten ylläpidetään raaka-aineiden ja puolivalmisteiden valmiusvarastoja, jotka ovat sekä Huoltovarmuuskeskuksen (nykyinen nimi) että puolustusvoimien omistuksessa.

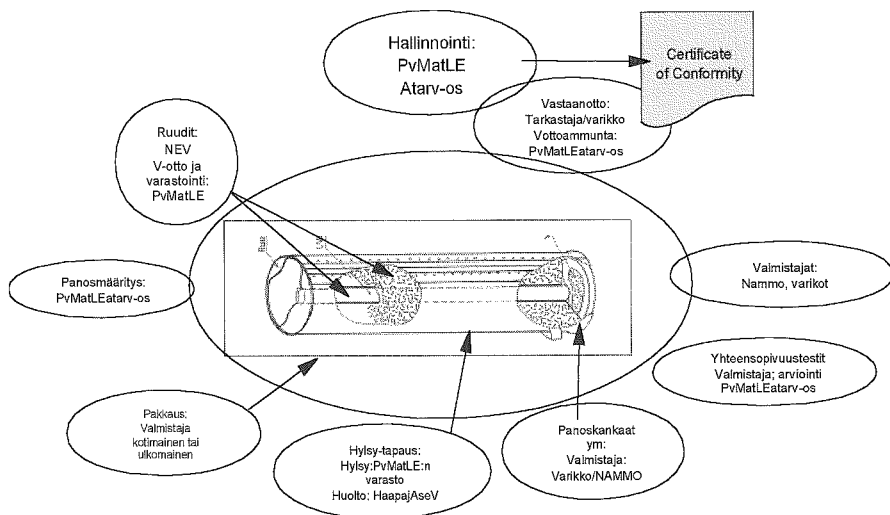
Toteutettujen toimenpiteiden seurauksena Pääesikunnan aseteknillinenosasto suunnitteli ja kehitti tuotteet sekä toteutti yhdessä Pääesikunnan taisteluvälineosaston kanssa komponenttihankinnat. Ampumatarvikealan varikot valmistivat komponenteista käsketyt ampumatarvikkeet tai niiden elementit. Aseteknillinenosasto vastaanotti valmiit tuotteet. Syyttimien kokoonpanon, herätesyöttimien kehityksen ja valmistuksen sekä panosten valmistuksen osalta hyödynnettiin teollisuuden mahdollisuuksia ja kapasiteettia. Tämä toimintamalli on pääpiirtein voimassa edelleen.

Tuotantokapasiteetin osalta Haapajärven ja Toivakan Asevarikoista kehitettiin tykistön ampumatarvikkeita sekä Sääksjärven Asevarikosta kranaatinheittimistön ampumatarvikkeita valmistavia tuotantolaitoksia. Näillä vari-



Kuva 1 Kranaatin valmistus

155 panos



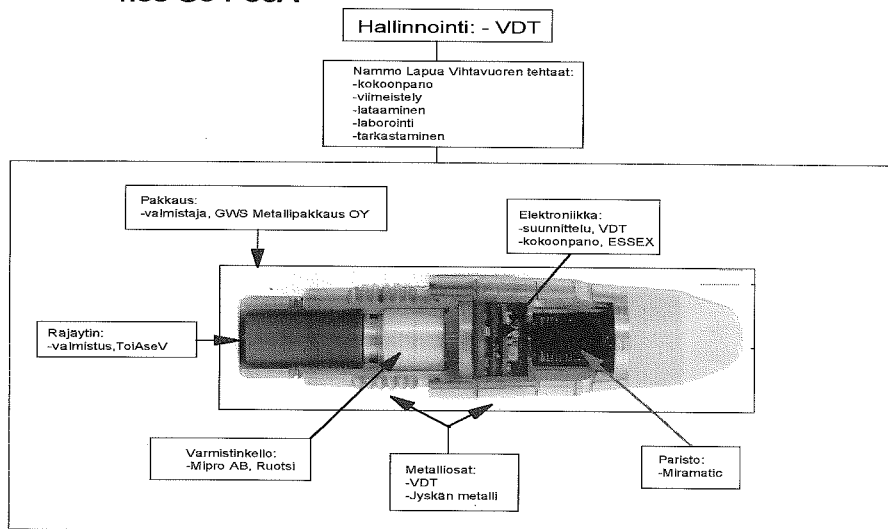
Kuva 2 Panoksen valmistus

koilla on ammuslataamo, ammusten viimeistelylinja, panosten valmistuslinja sekä iskusytytinten kokoonpanolinja. Lisäksi on käytössä siirrettäviä niin kutsuttuja kenttälataamolinjoja. Ammustäytteenä käytetään trotyyliä.

Ammusten valmistamista varten Vammaskosken tehtaalle hankittiin aluksi tykistön kranaattien puristuslinja 75–122 mm kranaateille sekä myöhemmin toinen linja siten, että sillä voitiin valmistaa ammuksia kaikkiin Suomesa käytössä olleisiin aseisiin. Kaliiperien ja lähtönopeuksien suuretessa tykistössä siirryttiin valurautaisista ammuskuorista puristettuihin kuoriin. Kranaatinheittimistön osalta sirpalekranaatit ovat vielä toistaiseksi valmistettu valurautaisista kuorista. Tämä mahdollistaa niiden tuottamisen useissa suomalaisissa rautavalimoissa.

Panoskehityksestä vastasi puolustusvoimat ja ruudin panokseen kehitti Kemiran ruutitehdas, VRT. Panostusohjeen mukaiset panokset valmistettiin puolustusvoimien varikoilla sekä Lapualla Lapuan patruunatehtaan ja Eura-joella Raikka Oy:n tuotantona. Puolustusvoimat osti panoksissa tarvittavan ruudin Kemiran ruutitehtaalta varastoon, josta sitä luovutettiin panosten valmistukseen. Silloiset SAKO ja Kemira kehittivät ja valmistivat omiin vientikauppoihinsa liittyen lähinnä kranaatinheittimistön panoksia.

hes S94-36A



Kuva 3 Herätesytyttimen valmistus

Iskusytyttimien osalta toiminta noudatti perinteistä toimintalinjaa. Puolustusvoimat vastasi konstruktion kehittämisestä ja ylläpidosta, hankki tarvittavat metalliosat ja nallit teollisuudelta sekä valmisti tarvittavat räjäyttimet. Varsinainen sytyttimen kokoonpano suoritettiin varikoilla ja teollisuudessa. 1980-luvun lopulla hankittiin iskusytyttimiä myös suoraan teollisuudelta (SAKO) puolustusvoimien piirustuksilla. Herätesytyttimien osalta puolustusvoimat asetti toiminnalliset vaatimukset ja teollisuus (SAKO, myöhemmin VAMMAS) toteutti tuotekehityksen. Tuotehyväksynnän jälkeen puolustusvoimat osti valmiita tuotteita teollisuudelta. Teollisuus vastasi konstruktiosta ja alihankintojen suorituksesta sekä loppukokoonpanosta.

1990-luvun lopulla Suomessa oli mahdollista tuottaa ainakin neljällä erilisellä tuotantolinjalla tykistön ja kranaatinheittimistön laukauksia. Linjojen kapasiteetti oli mitoitettu eri komponenttien teollisen tuotantokapasiteetin mukaan. Käytännössä kapasiteetin ylläpito edellytti tiettyjen komponenttien puskuvarastoja sekä raaka-aineiden ja puolivalmisteiden varmuusvarastoja. Tärkeimpinä tuotteina olivat tykistön ja kranaatinheittimistön perinteiset sirpalelaukaukset. Ampumatarvikkeiden valmistuksessa käytetyt standardit olivat puolustusvoimien määrittämät. Niiden rinnastettavuus nykyisiin NATO:n

standardeihin (STANAG) on usein vaikeaa. Koeammunta- ja muu testauskapa-
siteetti oli pääsääntöisesti puolustusvoimilla.

Toimintamalli aiheutti sen, että teollisuus oli hajautunutta puolustusvoi-
mille alihankintaa suorittavia ”verstaita” ympäri Suomea. Sillä ei ollut kapa-
siteettia eikä kaikilta osin kykyä omaehtoiseen ampumatarvikekehitykseen.
Samaan aikaan Patrian pyrkimys järjestelmätoimittajaksi 155 K- ja AMOS -
järjestelmien osalta aiheutti teollisuudelle paineita tuotekehityssosaamisen li-
säämiseen myös ampumatarvikealalla. Lisäongelmia aiheuttivat puolustus-
voimien vähentyneet tilaukset.

Rakennejärjestelyjen avulla teollisuus pyrki löytämään ratkaisuja tuotta-
vuuteen. Tällöin sirpaleisesta tuotantokentästä muodostettiin PATRIA. Lau-
kauskäökulmasta tarkasteltuna ensimmäisen kerran kaikki eri elementit oli-
vat samassa yhtiössä mutta ilman tuotekehityskapasiteettia. Tämä vaihe oli
kuitenkin lyhyt. Seuraavaksi muodostettiin pohjoismainen ammustehdas
NAMMO ja ruutitehdas NEXPLO. Tällöin juuri koottu laukauskokonaisuus
jälleen kerran hajosi eri toimijoiden kesken.

Tämän päivän toimintaympäristö

1990-luvulla kylmän sodan päättyminen, Balkanin sodat ja terrorismin vas-
tainen taistelu ovat merkinneet melkoisia muutoksia kylmän sodan aikaisiin
rakenteisiin niin Keski-Euroopassa kuin Amerikassa. Tämä on merkinnyt
merkittäviä muutoksia myös joukkojen kehittämiseen. Joukoista pyritään
kehittämään kevyitä, ilmakuljetteisia mutta samalla erittäin tulivoimaisia. Ne
on tarkoitettu interventiojoukkoina lähinnä kriisien ennaltaehkäisemiseen tai
kriisinhallintaan. Samalla alueelliseen puolustukseen tarkoitettujen joukko-
jen määrä on dramaattisesti vähentynyt. Yleisestä asevelvollisuudesta on siir-
rytty palkka-armeijaan. Asevoimien ainoaksi tehtäväksi on määritetty erilai-
set kriisinhallintatehtävät jopa Euroopan ulkopuolella.

Joukkorakenteen muutos on aiheuttanut sen, että uudet ampumatarvike-
hankinnat on kohdistettu erilaisten täsmäammusten hankintaan. Perinteisten
ampumatarvikkeiden osalta tukeudutaan kylmän sodan aikaiseen perintöön.
Ainoastaan varastojen ylläpidon edellyttämiä panos- ja sytytin hankintoja ta-
pahtuu. Tämä kehitys on merkinnyt asejärjestelmien standardoitumista JB
MOU:n (Joint Ballistic Memorandum of Understanding = Naton määrittele-
mä yhteinen standardi aseiden ja ampumatarvikkeiden kehittämiseksi) mu-
kaisesti 155 mm, 105 mm (kevyt) ja 120 mm krh (sekä sileäputkinen että rih-

lattu) kaliipereihin. Teollisuuden osalta on tapahtunut ylikapasiteetin purkamista sekä yhdistymisten että toimintojen lakkauttamisien kautta.

Suomi on ainakin toistaiseksi valinnut alueellisen puolustuksen ja yleisen asevelvollisuuden. Kansainväliset tehtävät ovat viimeisenä tehtäväluettelossa. Joukkojen kehittämisessä painottuvat strategisen iskun torjuntaan tarkoitettut joukot. Alueelliseen puolustukseen tarkoitettujen joukkojen kehittämisessä pyritään hyödyntämään nykyisin käytössä olevia asejärjestelmiä ja niiden ampumatarvikevarastoja. Viime sotien aikana meillä oli varastoissa 67 eri tykkimallia ja niistä käytössä 52 eri mallia. Tällä hetkellä meillä on käytössä seuraavat kaliiperit: 122 H, 130 K, 152 H, 152 K, 155 K 83, 155 K 98, 120 krh 81 krh. Ainoastaan 155 K 98, 120 krh ja 81 krh ovat JB MOU:n mukaisia järjestelmiä. Tavoitteena tykistön osalta on päästä kahteen kaliiperiin 122mm ja 155 mm.

Ampumatarvikehankintojen osalta tämä merkitsee, että pääsääntöisesti 155 mm ja 120 mm krh erikoisampumatarvikkeita tullaan hankkimaan. Erikoisampumatarvikkeiden osalta tämä tarkoittaa seuraavaa:

- 155 mm ja 120 mm krh pitkän kantaman laukauksia herätesytyttimillä
- 155 mm ja 120 mm krh kuorma-ammuksia
- 120 mm krh valo- ja savuammuksia.

Muiden asejärjestelmien osalta ylläpidetään varastoja uusimalla panoksia ja sytyttimiä sekä täydentämällä varastoja koulutuskulutuksen osalta. Varastojen ylläpidossa otetaan huomioon lisäksi asejärjestelmien arvioitu poistuma.

Katsaus alaan

Puolustusvälinealan kysynnän supistuminen perinteisten aseiden ja ampumatarvikkeiden osalta alkoi 80-luvun lopulla. Seurauksena oli fuusioprosessien alku aluksi USA:ssa jatkuen vähitellen Eurooppaan, jossa muotoutui puolustusväline-teollisuuden "puolustautumisstrategia" USA:ta vastaan.

Tällä hetkellä Euroopan puolustusvälinemarkkinoista (sisältäen myös elektroniikka- ja ilmailunosuudet) hallitsevat englantilais-amerikkalainen **BAE Systems** ja saksalais-ranskalais-espanjalainen **EADS** 70 %:lla. Perinteisellä ampumatarvikealalla Euroopassa on suuria ryhmittymiä kuten Rheinmetall/Saksa, Giat/Ranska ja Royal Ordnance/ BaeSystems Englanti. Amerikkalaiset yritykset ovat tulleet Eurooppaan yritysostojen kautta (esimerkiksi United Defence – Bofors Weapon Systems).

BAE Systems (Royal Ordnance) sai Englannin valtiolta suuren tilauspake-
tin 10 vuoden jaksolle sekä voitti lisäksi myös muita tarjouskilpailuja. Tämän
jälkeen yrityksen ilmoitettuna strategiana on tulla Euroopan johtavaksi perin-
teisten ampumatarvikkeiden valmistajaksi. Tätä tukee partnership-sopimus
puolustusministeriön kanssa.

SNPE (ruuti- ja räjähdyssainetehdas/Ranska) on suorittamassa parhaillaan
sisäistä saneeraustaan sekä rakennejärjestelyjä. **SNPE on yhdistymässä**
NEXPLO:n kanssa uudeksi ruutitehtaaksi. Tähän yritykseen kuuluu myös
Vihtavuoren ruutitehdas.

Rheimetall on yritysostojen kautta noussut Euroopan johtavaksi perinteisten
ampumatarvikkeiden toimittajaksi.

Giat tukeutuu vielä voimakkaasti valtion tukeen, joskin "tie itsenäisyyteen"
on merkitty. Useita tuotantolaitoksia tullaan sulkemaan Ranskassa.

Junghans/Saksa on Euroopan johtava sytytinvalmistaja.

Viime vuoden tilinpäätöskommenteista näkyy, että perinteinen a-tarvikeala ei
ole kovin kannattavaa ja ennuste on laskeva lähivuosille. Eurooppaan on syn-
tynyt/syntymässä suuria yrityksiä, joissa otetaan tuotteen hallinnointi itselle,
mutta käytetään alihankintamallia autoteollisuuden mukaisesti. Luonteen-
omaista alalle on myös amerikkalaisten yritysten yritysostot Euroopassa

Toiminta Suomessa

NAMMO LAPUA OY

Nammolla on liiketoimintaa pienkaliipereissa yhteensä kuudella paikkakun-
nalla Suomessa, Ruotsissa, ja Saksassa. Lapua on pienkaliiperidivisioonan
keskuspaikka. Pääsääntöisesti tuotannon käyttöasteet ovat alhaisia ja eri
paikkakuntien välillä on vielä runsaasti päällekkäistä toimintaa. Yritys on
sulkenut mm. Vihtavuorella olevan nallituotantolinjan, jolloin Puolustusvoi-
mille toimitettavien patruunoiden ja muiden puolustusvälineiden nallit kor-
vataan asteittain muilla nalleilla. Hallittu korvaaminen on toteutettu nallien
varmuusvarastoinnilla.

Suurimman volyymin Komponenttidivisioonan tilauskannasta Suomessa muodostavat tykistön ja kranaatinheittimistön panokset. Kranaatinheitinpuo-
lella tilauskanta on laskemassa ja joidenkin tuotteiden osalta loppunut. Val-
mistuspaikkoja ovat sekä Lapua että Vihtavuori, jossa on myös tuotekehitys-
resursseja.

NEXPLO

Nexplo valmistaa yksikomponentti (N)- ja kaksikomponenttiruuteja (B) kah-
della toimipaikalla. Lova-ruuteja valmistetaan Ruotsissa ja 95 % tästä menee
autoteollisuuteen. Räjähdysaineet valmistetaan Ruotsissa ja pääosa niistä
menee siviilikäyttöön (öljyn poraus). TNT- valmistus on lopetettu.

Nexplon ja SNPE:n sulautuessa uudeksi yhtiöksi on Suomen toimintoja
suunniteltu toteutettavan seuraavasti:

- Nitroselluloosatuotanto keskitetään Vihtavuoreen
- N-ruutituotanto keskitetään pääosin Vihtavuoreen
- B-ruudit valmistetaan Ruotsissa
- Kolmikomponenttiruutivalmiutta selvitetään.

PATRIA WEAPON SYSTEMS

Patrian Weapon Systems (PWS) toimii asejärjestelmätuottajana raskaissa
tykistö- ja kranaatinheittinjärjestelmissä. Pääkaliiperit ovat siten tykistöpuo-
lella 155 mm ja heittimistöllä 120 mm. Esimerkkejä kyseisistä järjestelmä-
projekteista ovat mm. käynnissä oleva AMOS tornijärjestelmän kehitystyö,
155 mm tykistöjärjestelmän toimittaminen Suomeen sekä 155 mm tykistö-
järjestelmän toimittaminen Egyptiin.

PWS ja sen edeltäjien ydinosaamista on useiden vuosikymmenien ajan
ollut tykistö- ja heitinaseteknologian, ammusten ja ammuskomponenttien
valmistusteknologia sekä panssaroitujen ajoneuvojen ylläpitoon liittyvän
osaamisen hallinta. 1990-luvulla osaamista on määritetöisesti laajennettu
entistä enemmän integroidun järjestelmähallinnan suuntaan. Toisin sanoen
järjestelmään kuuluvan yhden "komponentin" kuten esim. asetoimittajan tai
ammusvalmistajan roolia on laajennettu ampumatarvikekehityksen sekä am-
munnanhallinta- ja ajoneuvo-osaamisen osalta.

Ampumatarvikkeiden osalta PWS:n osaaminen ja resurssit ovat tällä hetkellä keskittyneet seuraaviin päätoimintoihin:

- laukauksen kokonaishallinta: STALVA tilausvaltuuden kokonaistomittajuus
- sisä- ja ulkoballistiikan osaaminen (ohjelmistot ja tuotekehitysresurssit)
- ammuskuoren suunnittelu- ja valmistaminen (mm. valmiuspuristuslinjat).

Omien laukausten kehityshankkeiden osalta on keskitytty AMOS- ja 52-pituuskaliiperisen tykistöjärjestelmän koko kantamakapasiteetin hyödyntäviin pitkän kantaman ammuksiin sekä herätesytyttimeen. PWS valmistaa aseiden ohella kranaatinkuoret sekä perävirtausyksiköiden rungot sekä muita a-tarvikemetalliosia. Yhtiössä on vahvistettu ulkoballistiikan osaamista.

FORCIT

Oy Forcit Ab toimii räjähdysainesektorilla ja valmistaa mm. TNT:tä. Yhtiö toimittaa TNT:n, tulilangat ja räjäytysnallit.

RAIKKA

Raikka toimii puolustusvoimien alihankkijana. Keskeiset suoritteet ovat krh-panossarjojen ja peruspanosten valmistus sekä erilaisten komponenttien valmistus.

Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunta asejärjestelmäosasto

Asejärjestelmäosaston tehtävänä on järjestelmien elinjakson hallinta, uusien järjestelmien, ampumatarvikkeiden hankinta. Se vastaa järjestelmämodifikaatioiden toteuttamisesta sekä varastoitujen ampumatarvikkeiden toimintakuntoisuudesta. Osaston tuotekehitysresurssit on keskitetty panosten uusimisessa tarvittaviin toimenpiteisiin. Muilta osin osasto toimii teknisenä hankkijana pääesikunnan toimeksiantojen mukaisesti.

Asevarikot

Haapajärven ja Toivakan asevarikoiden lataamolinjat on suljettu. Haapajärvellä rakennetaan uusi moderni lataamo ja sinne ollaan keskittämässä kaikki lataamotoiminta ja tuotteiden viimeistely. Samoin siellä toimivat panos- ja patruunointilinjat (raskaat patruunat), sekä savutuotantolinjat ja hylsyhuolto. Muiden varikoiden räjähdetuotantolinjat tulevat jäämään eriasteisiksi valmiuslinjoiksi.

Nykyinen toimintamalli

Toiminta a-tarvikealalla Suomessa on edelleen hajanaista. Tuotteen jalostusketjun hajanaisuus yritysten kesken ja toisaalta yritysten ja puolustusvoimien välillä aiheuttaa, varsinkin reklamaatiotilanteissa, kysymyksiä, syyttelyä ja keskusteluja. Suurelta osin valmiin a-tarvikkeen hallinnointi on puolustusvoimilla itsellään.

Toistaiseksi Skandinaviassa jatkuneet omistusjärjestelyt, kulttuurierot, rakennemuutoksen keskeneräisyys ja yritysten alkutaipaleen taloudelliset vaikeudet ovat vieneet tehon yhteistoiminnalta. Lisäksi kansainvälisesti ajatellen rakennemuutoksiin Suomessa lähdettiin varsin myöhään.

Räjähteiden valmistus vaatii riittävän volyymin. Toimintojen jakaminen useille eri valmistuspaikoille ja eri toimijoiden kesken ei tue kannattavaa teollista toimintaa. Tilausvaltuuksien lyhyys vaikeuttaa resurssi- ja investointisuunnittelua mutta aiheuttaa myös toiminnan tehottomuutta ja laatuvirheitä. Huono kannattavuus teollisuudessa on aiheuttanut saneerauksia. Resursit, puhumattakaan varamiesjärjestelyistä ja tuotekehitysresursseista, ovat niukat.

Kannattavuustilanne on pakottanut omistajat katsomaan alueita, joilla tarpeet ja kasvumahdollisuudet jatkossa ovat suuret. Perinteisestä a-tarviketeollisuudesta halutaan yleisesti eroon. Kuitenkin konventionaalisia a-tarvikkeita ja niiden komponentteja tullaan tarvitsemaan, mitä tukee koko ajan tapahtuva ase- ja ampumatarvikekehitys sekä sotilaallisen kriisin syntyessä suuret perinteisten a-tarvikkeiden tarpeet. Edellytyksenä on kuitenkin rakennemuutos, joka takaa yritysten kannattavuuden ja omistajien intressin myös kehittää tämän teollisuuden toimintaa.

Mihin mennä?

Kuten edellä olevasta on luettavissa suomalainen ampumatarviketeollisuus on nykyisen toimintamallin osalta tiensä päässä. Toimintamallia on tarkasteltava sekä rakenteensa että huoltovarmuuden näkökulmasta. Puolustusvoimien tavoitteena on ylläpitää tietynasteista huoltovarmuutta johtuen liittoutumattomuudesta ja erilaisten asejärjestelmien kirjosta. Toimenpidelinjaukset on löydetävissä vuoden 2001 turvallisuuspoliittisesta selonteosta sekä STALVA (Suomen sotataloudellisen valmiuden kehittämisen tilausvaltuus) tilausvaltuuden perusteluista seuraavasti:

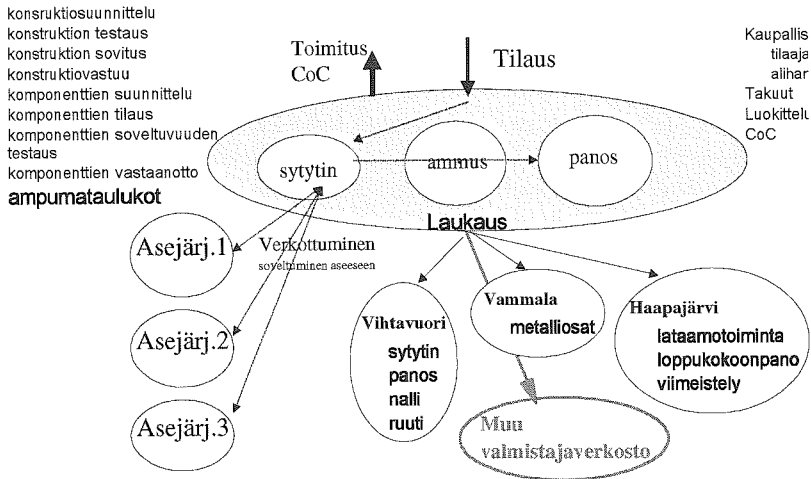
Turvallisuuspoliittinen selonteko 2001

- Strategisen iskun torjuntaan tarkoitettujen joukkojen materiaalin on oltava ajanmukaista ja puolustusvoimien hallinnassa
- Ruuti- ja ammustuotannon kokonaisuutta ja tietotaidon sekä tuotannon ylläpito tarkasteltava osana kotimaista teollisuusstrategiaa ja huoltovarmuutta
- Kaikissa tapauksissa tulevaisuudessa tarvitaan ruuti- ja ammustuotannon sekä eri tuotantomenetelmien osaamista kotimaassa
- Puolustusmateriaaliteollisuuden kykyä toimia vastuullisena järjestelmätoimittajana tulee kehittää
- Puolustusvälineiteollisuus kehittää osaamistaan kansainvälisissä yhteistyöhankkeissa.

STALVA

- Turvataan kotimaisen puolustusmateriaaliteollisuuden säilymismahdollisuuksia kriittisillä osaamisalueilla sekä parannetaan ampumatarvikkeiden huoltovarmuutta.
- Tilausvaltuuden painopisteet on vaiheistettu seuraavasti
 - raskaiden ampumatarvikkeiden ja niiden tuotantoteknologian kehittäminen erikoisampumatarvikkeiden tuotantoteknologian kehittämisen,
 - edellä mainittujen ampumatarvikkeiden, panosten ja ruutien kehittäminen ja tuotanto.
- Hankinnoilla edistetään puolustusmateriaaliteollisuuden rakennejärjestelyjä ja kriittisen osaamisen säilymistä Suomessa.
- Tilausvaltuuden hankkeiden kotimaisuusaste on yli 50 %.

Tuotekeskus



Kuva 4 Tuotekeskuksen toimintaperiaate

Budjetti 2003

- Vähintään puolet puolustusmateriaalihankintoihin käytettävissä olevista määrärahoista kohdistuu kotimaahan ottaen huomioon vastakaudat ja materiaalin elinjakso kustannukset.

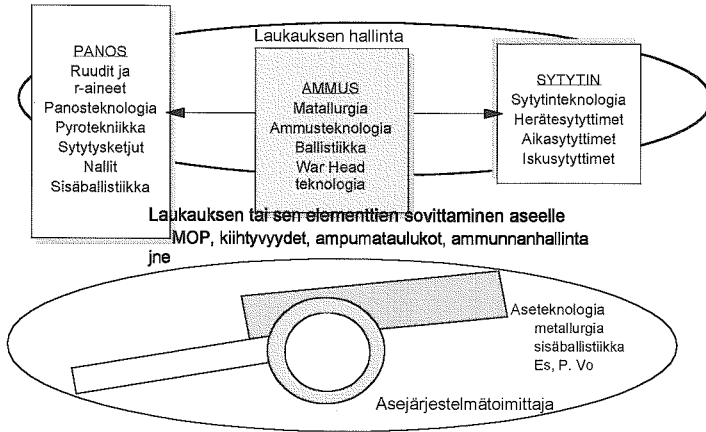
Edellä olevia linjauksia on mahdollisuus toteuttaa eri tavoin. Tavoitteena tulee olla tietyn ampumatarvikeosaamisen säilyminen Suomessa sekä tietyn suuruinen huoltovarmuus. Lisäksi teollisuudella tulee olla ajanmukaiset tuotteet ja mahdollisuus toimittaa niitä myös kolmansille osapuolille ja täten keventää puolustusvoimien tilauskantaa. Kehityksessä on nähtävä myös kansainvälisen huoltovarmuuden mahdollisuus.

Eräs ratkaisumalli voisi olla seuraava:

1. Toteutetaan päätoimittajaratkaisu siten, että päätoimittaja

- vastaa laukauksen kokonaistoiminnallisuudesta eli konstruktiovastuusta
- vastaa laatutoiminnasta, tuoteturvallisuudesta, takuista ja laukauksen sekä eri elementtien soveltuvuudesta puolustusvoimien aseille.

TUOTEKESKUKSEN OSAAMISALUE



Kuva 5 Tuotokeskuksen osaamisalueet

2. Kaikkien raskaiden aseiden osalta Suomessa toimii kumppanuusperiaatteella vain yksi yritys, joka omistaa tuotteet omalla tuotekehityksellä, yhteistyökehityksellä tai lisenssien kautta.

3. Päätoimittaja toteuttaa riittävän kompetenssin ja resurssit omaavan tuotekehitysyksikön

- STALVA I:n avulla luodaan riittävä teknologinen tietämys ja tuotteet tuotokeskukseen
- STALVA II:n (jatkoimenpiteinä) avulla toteutetaan varastohankinnat.

4. Päätoimittaja muodostaa toimittajaverkoston, jonka avulla toteuttaa tilaajan tilaukset.

tilaaja hyväksyy tuotekohtaiset valinnat.

5. Tuotteiden kehittämisessä ja testauksessa hyödynnetään Koeampumalaitoksen ja teollisuuden kapasiteettia sekä tutkimusyhteisöä.

6. Tuotteiden valmistus toteutetaan pääosin Vihtavuoren, Vammalan ja Haapajärven tuotantolaitoksissa tavoitteena teollisuuden operoima kokonaisuus.

Seuraavan Sotataloustietoutta ilmestyessä olemme varmaan viisaampia mihin suuntaa suomalainen ampumatarviketeollisuus on menossa ja miten hyvin edellä oleva arvaus on onnistunut.

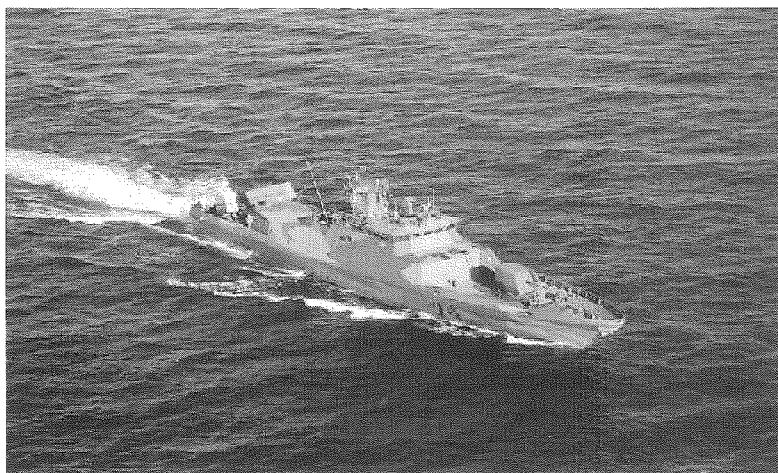
MONIMUTKAISTUVIEN JÄRJESTELMIEN YLLÄPIDON HAASTEET

4.1 JÄRJESTELMÄOSAAMINEN JA LOGISTIIKAN JÄÄVUORI-ILMIÖ

Insinöörikommodori
Pekka Lopmeri
Merivoimien Tutkimuslaitos

Merivoimissa osana puolustusvoimia toteutetaan parhaillaan mittavaa muutosprosessia, jonka julkisuudessa näkyvimpiä osia ovat muuttuvien uhkakuviin mukanaantuomat perustehtävien uudet painotukset ja niiden myötä muuttuvat kehittämisohjelmat. Lähes yhtä näkyviä ovat ne koko organisaatiota koskevat muutostarpeet, jotka johtuvat puolustusvoimien rakenteiden, toimintaprosessien ja resurssien käytön tehokkuuden uudelleenarvioinnista. Myös ajattelutavat ovat muuttumassa – haemme entistä enemmän tukijalkaa ja yhteistyömuotoja rajojemme ulkopuolelta, pitäen samalla toki visusti huolta omista erityistarpeistamme ja teollisuutemme mahdollisuuksista toimia osana eurooppalaista toimijaverkkoa.

Parhaillaan käynnissä olevan Laivue 2000 hankekokonaisuuden sekä vielä valmisteluvaiheessa olevan miinantorjunta-alushankkeen myötä on merivoimissakin kyettävä ottamaan uudenlaisia askelia järjestelmäosaamisen ja logistiikan kentällä. Nykyaikaiset taistelualukset ovat sanan varsinaisessa



Laivue 2000: 4 kpl Hamina-luokan ohjusveneitä järjestelmineen.

merkityksessä järjestelmien järjestelmiä tai superjärjestelmiä, joissa kokonaisuuden hallinta on perinteisesti ollut merivoimien organisaation omissa käsissä. Näin toki tulee olla jatkossakin, mutta yhä enemmän on järjestelmäosaamista siirrettävä valituille strategisille yhteistyökumppaneille Suomen teollisuudessa, ja näin haettava keinoja käyttää kansallisia resursseja mahdollisimman tehokkaasti.

Puolustusministeriön uusiutuvat hankintaohjeistot suuntaavat toimintaamme kansainvälisiin ja kansallisiin yhteishankintoihin sekä valmiiden ratkaisujen ja teknologioiden hyväksikäyttöön. Punaisena lankana on kuitenkin oltava se, että kansallinen teollisuutemme valjastuu aktiiviseksi toimijaksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa jo puolustusmateriaalin kehittämisessä ja hankkimisessa, jolloin se koulutautuu tarjoamaan kunnossapitopalveluja hankittavan järjestelmän koko elinjakson ajaksi. Suomen puolustusvoimissa on tällaista toimintamallia sovellettu hyvällä menestyksellä ilmapuolustuksessa, mutta merivoimien puolella toiminta on ollut vielä toistaiseksi kirjavaa ja osajärjestelmiin rajoittunutta.

Nyt ja tulevaisuudessa kehitettävälle ja hankittaville järjestelmille on tyyppillistä jatkuva tehokkuuden ja monipuolisuuden kasvaminen sekä teknisen monimutkaisuuden ja varsinkin elektroniikan voimakas lisääntyminen. Kaikissa järjestelmissä tulee ottaa huomioon yhteiskäytettävyyden ja yhteensopivuuden asettamat vaatimukset edettäessä jo kulunutta nimitystä käyttäen kohti verkostunutta sodankäyntiä (Network Centric tai Network Based Warfare). Myös koko ajan lisääntyvä kansainvälinen yhteistoiminta edellyttää käytännössä NATO-yhteensopivuutta sekä hankittavien järjestelmien että niiden kunnossapidon osalta.

Tässä muuttuvassa hankinta- ja kunnossapitoympäristössä ei myöskään perinteinen omavaraisuuteen pyrkinyt sotatalousajattelu enää riitä, vaan sitä on kehitettävä osana muutenkin kehittyvää puolustusvoimien hankesuunnittelua ja koko järjestelmän elinjakson ajalle ulottuvaa verkottunutta toimintatapaa.

Järjestelmäosaamisen lähteillä

Vaikka trendialojen hurjimpaan teknologiakehityksen laukkaan ei suoraan intouduttaisikaan, on puolustusvoimissakin ennakkoluulottomasti sovellettava käyttöön uusia teknologioita. Tämä edellyttää vankkaa panostamista tutkimukseen, kehityksen seurantaan ja koulutukseen. Analyytisyys ja syste-

maattisuus yhdistettynä ennakkoluulottomuuteen ovat niitä avuja, joita tekniseltä henkilöstöltä edellytetään jatkossa yhä enemmän. Myös toimintatapojen prosessinomaisuus yhdessä modernien ”työkalujen” käytön kanssa ovat järjestelmäosaamisen perusedellytyksiä.

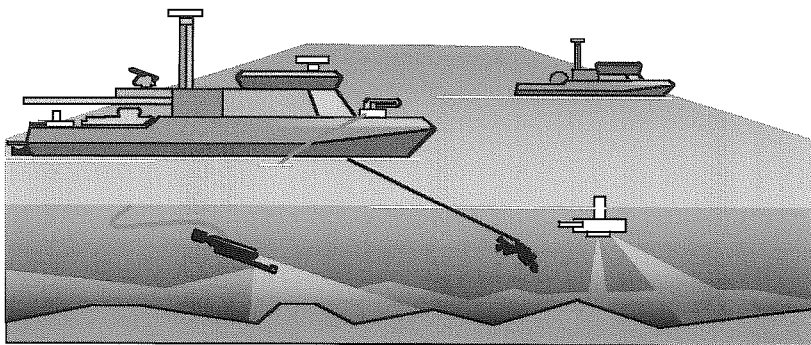
Pysyminen kehityksen eturivissä edellyttää jatkuvaa aktiivista tiedonhankintaa, uusien teknologioiden etsimistä ja kriittisten teknologioiden tunnistamista. Merivoimissa osana puolustusvoimia tämä tarkoittaa jatkuvasti päivitettävää sotateknillisen arvion ja ennusteen laatimista, jonka osa-alueina ovat esim laivatekniikka ja siihen liittyvät tekniikan alueet sekä erityisesti merellä käytettävät järjestelmät. Voimavaroja suunnataan sellaisille tekniikan alueille, jotka ovat tulevaisuuden kannalta puolustusvoimille tärkeitä ja joilla omaamme kansallista erityisosaamista. Joissakin tapauksissa kansalliset erikoisolosuhteet edellyttävät panostusta myös sellaisille alueille, joihin ei kohdistu muiden yhteiskunnan tahojen suoria tarpeita.

Näistä lähtökohdista on yhdessä tiedeyhteisön ja teollisuuden kanssa määritelty kansalliset puolustusvoimien kannalta kriittiset teknologiat ja pitkäjänteistä tutkimusta ohjaavat teknologiaohjelmat. Osana tätä kokonaisuutta on selkeä tavoite verkottua kansallisesti yhteisten järjestelmäosaamisen resurssien lisäämiseksi ja päällekkäisen työn välttämiseksi.

Kansallisten voimavarojen valjastuminen jo pt-suunnittelun ja kehittämisohjelmien vaihtoehtotarkastelujen tueksi edellyttää resurssien varaamista pitkäaikaisin sopimuksin sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaan että sitä seuraaviin demonstraattoreihin ja prototypointiin. Perinteisten hankintatilausvaltuuksien tarvitaan ja on osin saatukin jo esitutkimus- ja vaihtoehtovaiheessa käytettävissä olevia tt-tilausvaltuuksia ja prototyyppitilausvaltuuksia, joilla tiedeyhteisön ja teollisuuden sitoutuminen puolustusvoimien tarpeisiin voidaan varmistaa.

Kansainvälisen yhteistoiminnan lisääntyminen ja suoranaisen materiaali-hankintayhteistyön asteittainen käynnistyminen antavat jo nyt hyvät mahdollisuudet suorittaa laajojakin teknologiaevaluointeja. Niiden avulla voidaan arvioida ja vertailla muissa maissa käytettävien järjestelmien suorituskykyä jo käynnistymässä olevien kehittämisohjelmien esiselvitysvaiheissa. Evaluoinnit mahdollistavat myös perustiedon hankkimisen vaihtoehtoisista järjestelmistä kotimaisen teollisuuden osaamisen lisäämiseksi.

Myös kansainvälisen tiedonvaihdon ja tutkimuksen osuus on voimakkaasti lisääntynyt niin kahdenvälisen, skandinaavisen kuin monikansallisenkin yhteistyön pohjalla. Peruselementteinä monikansallisessa yhteistyössä ovat NATO ja WEAG, joiden puitteissa osallistutaan useiden teknologia-alu-



Miinanantorjunnan kokonaisjärjestelmä. Esimerkki laajasta kansainvälisestä järjestelmäevaluoinnista, jonka merivoimat on suorittanut vuosina 02-04.

eiden asiantuntija- ja johtoryhmien työhön. Osallistuminen näiden ryhmien valvonnassa toteutettuihin useiden maiden keskeisiin tutkimushankkeisiin mahdollistaa uuden osaamisen luomisen pienellä kansallisella rahoituspanostuksella kokonaiskustannuksiin verrattuna. Kansallisten osallistujien edustaessa teollisuutta ja tiedeyhteisöä (ml VTT) saadaan hankittava osaaminen siirtymään suoraan tulevien järjestelmien kehittäjille, valmistajille ja kunnossapitäjille.

Polustusvoimat on asettanut kansainväliselle tutkimus- ja materiaaliyhteistyölle seuraavia määrittäviä ja tavoitteita:

- Se on osallistumista puolustusmateriaalin yhteensopivuuden ja turvallisuuden kehittämiseen sekä pyrkimistä puolustusmateriaalin yhteishankintoihin.
- Materiaaliyhteistyön tärkeä osa on tutkimusyhteistyö. Siihen liittyy muun muassa laajaa tiedon hankkimista ja vaihtoa sekä yhteisiä tutkimushankkeita valtioiden välillä.
- Se edistää puolustusvoimien kykyä osallistua kansainväliseen kriisinhallintaan.
- Se luo edellytyksiä sotilaallisen avun vastaanottamiselle.
- Se edistää puolustusmateriaalille asetettavien käyttäjän ja teknisten vaatimusten yhtenäistämistä.
- Se edesauttaa yhteiseen tuotekehitykseen ja yhteisiin hankintoihin pääsyä mahdollisimman monen valtion puolustusvoimien kanssa kus-

tannusten vähentämiseksi puolustusmateriaalin tutkimuksessa, kehittämisessä, hankintatoimessa, laadunvalvonnassa, huollossa tai ylläpidossa

- Se parantaa puolustusvoimien kansainvälistä yhteistoimintakykyä.

Materiaalihankkeen käynnistäminen uudessa toimintamallissa

Merkittävä haaste on hankeohjelmien ja hankkeiden tavoitteiden parempi määrittäminen. Hanke ulottuu puolustusvoimien nimikkeistössä kehitettävän järjestelmän tai tuotteen koko elinjaksoille sisältäen tarvekartoituksen, vaatimusten asettamisen, vaihtoehtojen analysoinnin, suunnittelun eri vaiheet, varsinaisen hankinnan sekä vastaanoton ja hyväksymisen sotavarusteena, joka tyypillisesti on esimerkiksi taistelualus.

Uudessa hankeajattelussa annetaan suunnitteluketjun alkupäässä tehtäville vaihtoehtotarkasteluille selvästi enemmän painotusta. Järjestelmävaihtoehtojen vertailuissa on aiemmin keskitytty lähinnä teknisiin ja hankintakustannuspohjaisiin vertailuihin. Vähemmälle huomiolle ovat jääneet koko elinjaksoa koskevat tarkastelut koskien mm henkilöstöresursseja sekä koulutus- ja kunnossapitojärjestelmien kustannuksia, joilla on ratkaiseva vaikutus vaihtoehtojen järjestelmien kokonaiskustannuksia arvioitaessa.

Toivomuslistan alkupäässä ovat myös analysointimenetelmät, joilla enustetaan aiempaa luotettavammin järjestelmien toiminnallisen ja taloudellisen eliniän päättymistä ja sitä seuraavien modernisointien tai korvaavien järjestelmien hankkimisen tarvetta ovat kiireisten tarpeiden listalla.

Käytettävyys-, kustannus- ja kunnossapitotekijät ohjaavat tukeutumaan sovellettavassa tekniikassa yhä enemmän siviiliteknologiaan (COTS), joka tietotekniikan nopean kehittymisen myötä on monella alueella jo kehittyneempää kuin vastaava sotilasteknologia. Erikoistuminen, tuotteissa käytettävät vakiokomponentit ja tuotannon hajauttaminen johtavat toimittajaketjun pidentymiseen ja verkottuneeseen toimintamalliin.

Realiteetteina samaan aikaan ovat toimintamenovarojen supistuminen, totunnaisten puolustusvoimien omien palveluiden ulkoistaminen, niin puolustusvoimien kuin siviilihuoltolaitostenkin väheneminen, kansallisten varaosavarastojen pieneneminen sekä puolustustarviketeollisuuden kansainvälistyminen ja keskittyminen.

Myös sotataloudellisten selvitysten tulee olla elimellinen osa järjestelmän elinjaksonaikaisia tarkasteluja. Niissä tulee selvittää järjestelmän toimittajan

luotettavuus, valmiudet ja kyky tukea järjestelmän käyttäjää myös kriisiaikana sitoutuen mm henkilöstö- ja tuotantovarauksiin sekä ulkomaisten toimittajien osalta myös mahdollisuudet ja halukkuus yhteistoimintaan kotimaisen teollisuuden kanssa.

Uusilla hankintatavoilla luodaan kansainvälistä yhteensopivuutta, kansallista erityisosaamista ja oravannahkoja ulkomaisiin hankintoihin

Vastaisissa järjestelmähankinnoissa puolustusministeriö edellyttää mm, että:

- tarjouspyynnöt on kohdistettava ensisijaisesti EU-maihin tai muihin pohjoismaihin
- ulkomailta hankittavan materiaalin osalta on kohteena oltava tuotteita tai järjestelmiä, jotka ovat valmiita ja joiden toiminnallisesta luotettavuudesta on riittävä näyttö
- hankittavan ulkomaisen materiaalin kotimainen modernisointi tulee kysymykseen vain poikkeustapauksessa
- ennen uuden hankinnan käynnistämistä on selvitettävä mahdollisuudet eurooppalaiseen yhteistoimintaan tarjouspyynnön asettamisessa, hankkeen aikautuksessa sekä elinjakson hallinnassa huoltovarmuus mukaan lukien
- materiaalihankkeissa on hyödynnettävä täysimääräisesti muiden suorittamia testejä
- kaikissa puolustusmateriaalihankkeissa ryhdytään soveltamaan käytäntöä, jonka mukaisesti materiaalin on oltava NATO-yhteensopivaa,
- kansallisista erityisvaatimuksista on tarvittaessa tingittävä yhteensopivuuden saavuttamiseksi.

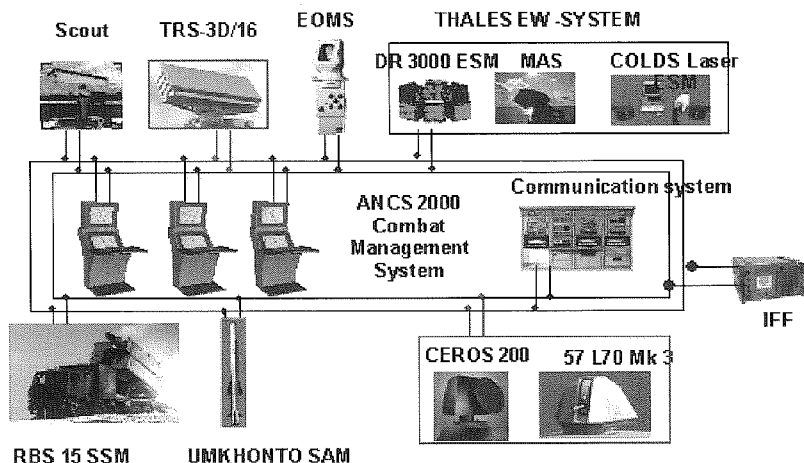
Kansallisesti tämä tarkoittaa sitä, että hankkiva organisaatio on ratkaisevasa asemassa kun halutaan varmistaa, että järjestelmien koko elinjakson ajan tarvittava järjestelmäosaaminen saadaan synnytettyä maahamme vastaisten hankintojen yhteydessä.

Sekä Hamina-luokka että tuleva miinantorjunta-alus ovat esimerkkejä siitä, miten merivoimissakin etsitään uudentyyppisiä toimintamalleja yhdistettyjen järjestelmien hankinnassa ottaen huomioon sen, että hankkivan organisaation resurssit ovat auttamattomasti liian pienet komplisoitujen järjestelmäkokonaisuuksien kattavaan hallintaan.

Vahvasti Suomen teollisuuteen ja suomalaisiin tietojärjestelmiin kiinnittynyt ulkomainen taistelujärjestelmätoimittaja kantaa vastuun taistelujärjestelmän integroinnista Hamina-luokalle suorittaen yhdessä merivoimien kanssa optimaalisten osajärjestelmien valinnan. Tässä ratkaisussa osajärjestelmät voivat tulla myös kilpailevilta toimittajilta jos ne täyttävät parhaiten järjestelmälle asetetut vaatimukset.

Miinantorjunta-aluksen ja sen järjestelmien parivuotisen evaluointivaiheen jälkeen suoritetaan kuluva vuoden aikana määrittelyt ja täydentävät testaukset vaihtoehtoisille teknologioille päätyen toiminnallisiin erittelyihin ja tarjouspyyntöihin. Uutena toimintamallina ollaan menossa IPT-järjestelyyn (Integrated Project Team). Projektiryhmässä ovat mukana merivoimien miinantorjunnan ja alustekniikan asiantuntijat, merivoimien alustoimituksiin erikoistunut telakka ja järjestelmäintegraattorin rooliin asettuva teollisuusyritys.

Tällaisen toimintamallin etuna on osallistujatahojen ja niiden yhteistyöyritysten sitoutuminen alusta lähtien kehittämään kansallista erikoisosaamista toteutettavaksi valittavien järjestelmien osalta. Malli on kuitenkin rakennettava niin, että varsinaisen aluskokonaisuuden toimitus voidaan kilpailuttaa ”lähes” normaalisti ja ulkomailta valmiina hankittavien osajärjestelmien vastaostovelvoitteet voidaan käyttää hyväksi kotimaista teollisuutta ja merivoimia parhaiten palvelevalla tavalla.



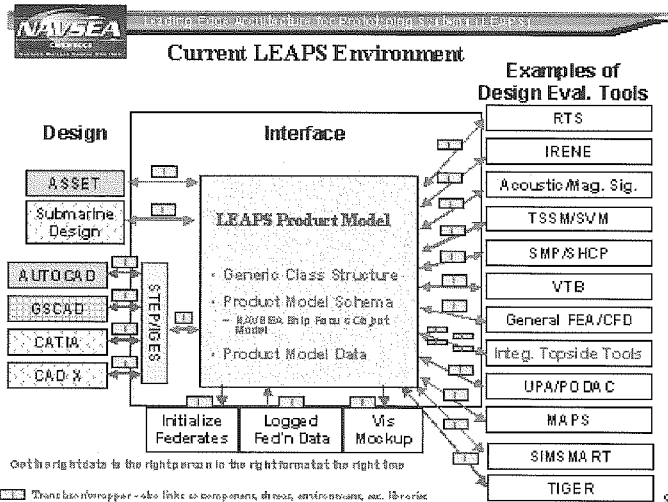
Laivue 2000, Hamina-luokan alusten taistelujärjestelmä.

Uudet työkalut verkostuneen järjestelmähallinnan perustana

Sopimustekninen hankittavan järjestelmän määrittely tehdään tavoitteellisesti yhdessä toimittajan kanssa. Samalla määritetään ne pääyhteistyötahot, jotka osallistuvat suunnitteluun, suurten kokonaisuuksien toimittamiseen ja vastaiseen järjestelmien käyttöön ja kunnossapitoon.. Tärkeää on, että jo hankkueen alkuvaiheessa voidaan sopia koko yhteistyöverkkoa sitovasta tuotemallista ja siinä käytettävästä tuoterakenteesta.

Kaikille osapuolille yhteinen 3D-tuotemalli on ensimmäinen lähtökohta tiedon hallinnan yhtenäistämiseksi. Malli täydentyy suunnittelun myötä, nopeuttaa sitä, helpottaa tuotannon suunnittelua sekä mahdollistaa suunnittelua ja tuotantoa tukevien simulaatioiden teon.

Järjestelmän tilaajan ja toimittajan välisen yhteistyön ja hyväksyttämisen helpottumisen lisäksi on tilaajalle tai käyttäjälle tarjolla muitakin hyötyjä. Tuotemalli, siihen pohjautuvat simulaatiot ja sähköinen dokumentaatio ovat suoraan hyödynnettävissä kunnossapitojärjestelmän luomiseen ja ylläpitoon, järjestelmän käyttäjien ja kunnossapitäjien koulutukseen sekä laajamittaisempiin taktisiin simulaattorisovellutuksiin.



Esimerkki USA:n laivaston käyttämästä tuotemallista. Samaa rakennetta soveltavien tuotemallien käyttö mahdollistaa hajautetun ja samanaikaisen toiminnan sekä kaikille yhteisten vakioratkaisujen käytön koko yhteistyö- tai toimittajaverkon sisällä.

Koulutuksen ja kunnossapidon haasteet

Uusien teknologioiden käyttöönotto ja soveltaminen edellyttää jatkuvaa koulutustason nostoa niin hankkivalle ja kunnossapitävälle kuin järjestelmiä käyttävällekin henkilöstölle. Sen tulee olla kielitaitoisempaa ja tietotekniikan käyttöön tottunutta. Oman paineensa tähän tuovat henkilömäärän supistamistavoitteet kaikissa edellä mainituissa henkilöryhmissä.

Kustannusten säästämiseksi, oikeiden toimintojen opettamiseksi ja virhe-toimintojen karsimiseksi niin suuri osa harjoittelutunneista kuin mahdollista tulee voida suorittaa joko erillissimulaattoreissa tai varsinaisiin järjestelmiin integroiduissa simulaattoreissa, jotka mahdollistavat vakioituneissa ja muunneltavissa olosuhteissa riittävän määrän toistoja eri tehtävissä ja uhkatilanteissa.

Merivoimien kunnossapitojärjestelmä on joidenkin vuosien muutosprosessin jälkeen vakiintunut uuteen muotoonsa. Kaikkea kunnossapitoa koordinoi ja johtaa Merivoimien Varikko, joka myös toteuttaa omissa tiloissaan vaativaa erikoishuoltoa joidenkin järjestelmien osalta kaikilla huoltotasoilla. Pääosa C-tason huollosta on kuitenkin ulkoistettu siviiliyrityksille ja -korjaimille.

Verkottuneen toiminnan mahdollisuuksia on voitu oleellisesti parantaa kun varikon organisaatioon on lisätty tekninen päällikkö ja merivoimien teollisuusinsinööri, joiden tehtävänä on pitää yllä kiinteitä yhteyksiä kotimaiseen teollisuuteen.

Vaativien järjestelmien kunnossapito edellyttää sitä, että varikon asiantuntijat ovat mukana jo järjestelmähankkeen määrittelyssä tuoden suunnitteluun ja sopimukseen omat näkemyksensä vastaisen kunnossapidon tarpeista. Osallistuminen vastaanottoihin ja asennusten valvontaan yhdistettynä riittävään käyttö- ja kunnossapitokoulutukseen varmistavat riittävän osaamistason saavuttamisen kunkin järjestelmän koko elinjakson läpi ulottuvan kunnossapidon tarpeisiin.

Kunnossapitojärjestelmän kannalta on luonnollisesti toivottavaa, että järjestelmien valinnassa tai suunnittelussa pidättäydytään vakioratkaisuihin, joita ovat esim jo olemassa olevat järjestelmät, niissä sovellettavat osajärjestelmät, yksittäiset laitteet ja komponentit. Uudemmassa ajattelussa tällaisia vakioratkaisuja voivat olla erilaiset modulaariset järjestelmät, joissa sovelletaan keskenään vaihtokelpoisia yksiköitä.

Nopea sensori-, informaatio- ja ohjelmistotekniikkojen sekä niitä laitteistolla soveltavien teknologioiden muutostahti tekee tämän kuitenkin vaikeak-

si. Tästä seuraa väistämätön tarve hankkia vaikeasti saatavia ja pitkää toimitusaikaa edellyttäviä kalliita tai suuria varaosia, -laitteita tai jopa kokonaisia järjestelmiä käyttäjän omiin varastoihin. Joissain tapauksissa varastointi voidaan tehdä myös maahantuojien ja yhteistyöyritysten varastoihin.

Supistuvat määrärahat pakottavat väistämättä kansainväliseen yhteistoi-
mintaan, jolla kunnossapitoa ja varaosien saatavuutta voidaan ylläpitää vielä senkin jälkeen kun omat resurssit on käytetty loppuun. Euroopan puitteis-
sa tuovat EU ja WEAG uusia ulottuvuuksia tällaisen yhteistoiminnan lisää-
miseen.

Varaosien hankkimistakin vaikeampaa on varmistaa järjestelmien korja-
usmahdollisuudet myös kriisiaikana ja varsinkin ulkomaisten järjestelmien
osalta. Olennaisia vaatimuksia vastaisia järjestelmähankintoja toteutettaessa
ovatkin toimittajien kytkeminen hankkeeseen entistä aikaisemmin, toimitta-
jilta edellytettävät yhteistyövelvoitteet ja -sopimukset suomalaisten yritysten
kanssa, sekä laajamittaisempi siirtyminen kaupallisten teknologioitten käyt-
töön. Jotta tällainen kansainvälistyvä yhteistyö olisi mahdollista on pidettävä
huolta siitä, että toimitaan yhteisiä standardeja soveltaen.

Merivoimilla on pitkäaikaista kokemusta tämän tyyppisistä järjestelyistä
esim alusten merimoottoreiden osalta. Patria Finavitec on jo vuosia vastaan-
nut moottoreiden korjauksesta sekä varaosien ja varalaitteiden varastoinnis-
ta kiinteässä yhteistyössä merivoimien sekä moottoreiden maahantuojan ja
valmistajan kanssa. Tämä ei olisi ollut mahdollista ellei merivoimien puolel-
ta olisi tehty tila- ja laiteinvestointeja tätä toimintaa varten ja kyetty anta-
maan yritykselle tasaista vuotuista kuormitusta huolto- ja korjaustöiden
muodossa.

Järjestelmän elinjakson ”jäävuori”

Koko järjestelmän elinjaksonle ulotettava kustanusten analysointi antaa usein
yllättäviäkin tuloksia vertailtaessa vaihtoehtoisia järjestelmäratkaisuja. Joka
tapauksessa on selvää, että monimutkaisten sotilasjärjestelmien hankinnan
kustannukset ovat usein vain noin kolmannes koko elinjakson kustannuksis-
ta. Oheinen ATELHA-teknologiaohjelman suunnitelmasta lainattu esimerk-
ki antaa havainnollisen kuvan siitä miten tärkeätä olisi saada puolustusvoi-
mien käyttöön uusia tietojärjestelmiä varustuksen elinjaksonhallintaan ja
modernisointitarpeiden analysointiin.

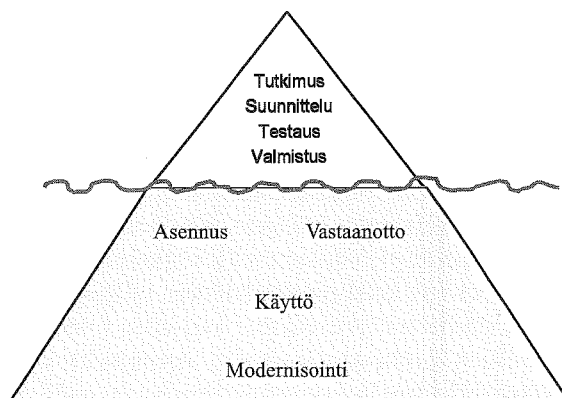
Esimerkki kompleksisen järjestelmän elinjaksokustannuksista:

Hankintakustannukset 28%	Käyttökustannukset 12%	Ylläpitokustannukset 60%
--------------------------	------------------------	--------------------------

Toinen tapa havainnollistaa järjestelmän koko elinjaksolle ulottuvan tarkastelun välttämättömyyttä on inskomdri Vesa Lappalaisen jo vuosia merivoimissa markkinoimaa elinjaksokustannusten jäävuori-ilmiötä.

Pelkästään hankintakustannuksia seurattaessa jäävät näkyville vain järjestelmän vastaanottovaiheeseen mennessä kertyneet kustannukset. Valtaosa niistä kertyy luonnollisesti varsinaisesta tuotannosta ja valmistuksesta, mutta varsinkin vaativien monimutkaisten järjestelmien osalta myös tutkimuksen, kehittämisen, suunnittelun ja valmiiden järjestelmien testauksen kustannukset voivat olla huomattavat.

Nämä toimittaja sisällyttää yleensä järjestelmän hankintahintaan, ellei olla ostamassa prototyyppiä, jolloin tarvitaan yllättävästi lisää tutkimusta, suunnittelua ja testausta, josta joudutaan maksamaan erikseen ellei ostaja pidä varaansa sopimusta tehtäessä. Huonosti kontrolloidussa hankkeessa on myös tyypillistä, että toimittaja ja valitettavan usein myös ostajan henkilöstö ennakoimattomia lisäkustannuksia aiheuttaen keksii lisää ja parempaa ruutia hankinnan kuluessa. Tämä pitää paikkansa etenkin silloin, kun hankintaprojektin kesto aika on pitkä.



Jäävuoren vedenalainen osa jää valitettavan usein ainakin osittain huomioonottamatta. Sinne sijoittuvat mm:

- *Vastaanotto- ja käyttöönottokustannukset*, joihin sisältyvät mm projektikokoukset, vastaanottomatkat (FAT) ja perehtyminen järjestelmän vastaanottovaatimuksiin ja -kokeisiin. Lisäkustannuksia aiheuttavat myös lopullisilla asennus- ja käyttöpaikoilla eri ympäristöolosuhteissa tehtävät vastaanottokokeet.
- *Kustannukset järjestelmän asentamisesta* olemassa olevaan infrastruktuuriin (esim alukset) ja siihen tarvittavat muutostyöt.
- *Koulutuskustannukset* koskien käyttäjien ja koko kunnossapito-organisaation koulutusta. Käyttäjäkoulutus on lisäksi muistettava uusia useasti pitkän elinjakson aikana. Kunnossapidon koulutus on jatkuvaa. Ulkomaisten hankintojen lisääntyessä kustannukset kasvavat, koska koulutus tapahtuu usein valmiissa koulutustiloissa ja simulaattoreissa toimittajan tiloissa. Monien järjestelmien osalta on välttämätöntä hankkia kalliita erillisiä simulaattoreita myös kotimaahan ja kouluttamaan myös niille käyttöhenkilöstöä. Myös operatiivista johtoa on koulutettava, jotta se ymmärtäisi mitä kustannusvaikutuksia satulapäätöksillä saattaa olla!
- *Käyttökustannuksiin* sisältyvät mm henkilöstökulut (palkka ei tule momentilta!), mahdolliset varastokiinteistö- ja säilytystilakulut etenkin silloin kun laitteita on hankittu sodanajan joukkojen tarpeiden mukaisesti, energia ja muut käyttöaineet.
- *Kunnossapitokustannukset* ovat henkilöstökulujen ohella yleensä merkittävimmät.
- Niitä aiheuttavat mm rutiinihuollot, vauriokorjaukset, peruskorjaukset, viranomaisvaatimukset, valmistajalta tuleva kunnossapitotuki ja kumppanuussopimukset. Myös varastoidun materiaalin kunnossapito on muistettava.
- Jos *ohjekirjallisuus ja dokumentointi* ovat puutteelliset, tulee niiden täydentäminen jälkikäteen kalliiksi. Kustannuksia aiheuttavat myös mahdolliset käännökset ja dokumenttien ajantasallapito sekä käyttö- ja muutostiedotteet ml konfiguraatietiedon ylläpidon. Muistettava on myös ohjelmistot ja tietoteknillisten laitteiden lyhyt elinjakso.
- *Materiaalitukeen* kuuluvat varaosat ja varalaitteet, varaosien ja varalaitteiden kontrolloituja ja valvottuja olosuhteita edellyttävä varastoin-

ti sekä materiaalihallinto. Myös varaosien kuljetukset (toimittajalta varastoon, varastosta käyttäjälle) aiheuttavat yllättäviä kustannuksia varsinkin jos tarvitaan erikoiskuljetuksia (lämpötila, kosteus, värinä, vaaralliset aineet ym).

- *Testausvälineiden ja erikoistyykalujen hankinnan ja käytön* kustannukset voivat usein olla merkittäviä. Järjestelmästä riippuen tämä välineistö ja tarvittava korjaamovarustus, mm työstökoneet, mittakoneet, nosturit on sijoitettava joko puolustusvoimien omille varikoille tai yhä yleisemmin teollisuuden puolustusvoimien tarpeita varten varaamiin tiloihi.
- *Modernisointien* kustannukset, joihin sisältyvät jatkuvat käytön aikaiset muutokset. Ne voivat johtua esim käyttökokemuksista, uusista materiaaleista varaosissa tai muuttuvista viranomaismääräyksistä. Yleisimpiä muutoksia ovat tunnetusti tietokonejärjestelmien jatkuva uusiutuminen ja ohjelmistojen päivitys. Midlife update tarvitaan järjestelmästä riippuen kerran tai kaksi elinjaksossa. Modernisointi saattaa lisäksi vaikuttaa kaikkiin muihinkin jäävuoren näkymättömiin osiin (dokumentointi, koulutus, varaosat, kunnossapitovälineet jne)
- *Hylkäys ja romutus* ovat tulossa aina vain kalliimmaksi mm siksi, että ongelmajätteeksi luokittelulista kasvaa päivittäin. On selvitettävä onko poistettavalla materiaalilla kierrätysmahdollisuuksia ja miten toiminta kokonaisuudessaan sopeutuu ympäristöön mahdollisimman vähän haittavaikutuksia aiheuttaen.

4.2 ELINJAKSOAJATTELU

Diplomi-insinööri
Hannu von Essen
PvMatLE

Elinjaksoajattelu

Seuraava artikkeli johdattaa elinjaksoajatteluun ja eräisiin siihen liittyviin keskeisiin käsitteisiin. Elinjaksoajattelu tähtää tuotteen elinjakson eri vaiheiden analyttiseen arviointiin ja hallintaan seurantatietoihin perustuvan laskennan, ennusteiden ja mittarien avulla. Sotavarustemateriaaliin sovelletaan elinjaksoajatteluja, mutta tehostamisen varaa on aina. Tuotteille ja niiden suorituskyvylle vaatimustasoja ja kriteerejä asettavien tahojen olisi hyvä syventää ymmärrystään seuraavassa esitettävien käsitteiden alueella. Vastaavasti suorituskykyä luovien ja ylläpitävien tahojen velvollisuus on esittää tosiasioita tuotteista ja järjestelmistä elinjakson vaiheisiin vaikuttavien päätösten perusteeksi.

Elinjakso osana elinkaarta

Tuotteen *elinkaaren* voidaan katsoa alkavan raaka-aineiden hankinnasta ja päättyvän, kun tuote on palautunut oikealla tavalla luonnon kiertokulkuun tai kierrätykseen. Tällainen tarkastelutapa on luontevaa varsinkin ympäristövaikutuksia arvioitaessa. Toisaalta laitteen valmistajalle elinkaari voi tarkoittaa esimerkiksi ajallista jaksoa alkaen tuotteen ideoinnista, suunnittelusta ja tuotannollisesta vaiheesta päättyen tuotetuen loppuun. Elinkaari käsitteenä on laaja-alainen, ja määritelmä riippuu tarkastelunäkökulmasta. *Elinjaksoa* voidaan pitää yleisesti elinkaaren eräänä vaiheena, joka tarkastelunäkökulmasta riippuen sijoittuu eri kohtiin elinkaaren alun ja lopun väliin, mikäli elinkaarella tarkoitetaan laajaa ajanjaksoa raaka-aineista materiaalien kiertoon palaamiseen. Elinjaksoajattelu on toimintatapojen muodostama kokonaisuus, jolla pyritään vaikuttamaan tuotteen elinjakson aikaisiin tapahtumiin ja jolla ulkopuolisten tapahtumien vaikutusta pyritään hallitsemaan. Puolustusvoimien elinjaksoajattelussa tyypillisiä näkökulmia ovat tuotteen tekninen, taloudellinen ja operatiivinen elinjakso.

Teknisesti laite voi olla kykenevä suoriutumaan sille asetetuista tehtävistä vaatimustensa mukaisesti, mutta tämä ei välttämättä riitä, jos tarkastellaan operatiivisia vaatimuksia muuttuvassa ympäristössä – vanhentuneella teknikalla ei suoriuduta muuttuneista tai kasvaneista operatiivisista tehtävistä. Operatiivisen elinjaksoon liittyy paljon tekijöitä, joiden ennustettavuus on ongelmallista. Operatiivisen elinjakson hallinta vaatii kokonaisuuden säännöllistä tarkastelua.

Tarkastelutapana taloudellinen elinjakso on varsin havainnollinen, koska siinä mittayksikkönä käytetään taloudellisia tekijöitä, kuten kustannuksia tai saatua hyötyä ja tuottoa. Taloudellisen tarkastelutavan etuna on sen vertailukelpoisuus operatiivisiin ja suorituskykyvaatimuksiin nähden. Vaikka absoluuttisia tuloksia ei tarkastelutavalla saataisi, ovat vaihtoehdot suhteellisesti vertailtavissa keskenään. Operatiivisten vaatimusten muuttuminen heijastuu myös kokonaiskustannuksiin, mikäli vaatimukset täytetään. Elinjaksoajattelun perustuessa taloudellisiin tekijöihin on luonnollista yhdistää tähän ajattelumalliin periaate, jossa kokonaiskustannukset elinjakson ajalta pyritään minimoimaan. Elinjaksokustannusten ennustamista, laskentaa ja hallintaa voidaan pitää elinjaksoajattelun yhtenä keskeisenä toimintatapana etsittäessä vastauksia myös teknisen ja operatiivisen elinjakson muodostamaan kokonaisuuteen.

Elinjaksokustannuslaskennan tarkoituksena on havainnollistaa tuotteen omistamisesta aiheutuvat kustannukset. Toimintatapaan sisältyy kustannusrakenteen selvittäminen ja kustannusten minimointi. Kustannusrakenne sisältää tuotteen ylläpidollisen rakenteen sekä ylläpidosta aiheutuvat kustannukset koko tuotteessa elinjakson operatiiviset vaatimukset huomioiden. Kyseinen toimintatapa on – tai sen tulisi olla – osa jokaista hankintaa, jossa valintaperusteena on kokonaistaloudellisesti edullisimman vaihtoehdon suosiminen. Analysoimalla tuotteen ja ympäristön asettamia ylläpidollisia vaatimuksia tuotteen rakenteen ja elinjakson vaiheiden suhteen voidaan havaita merkittäviä kustannustekijöitä ja tarvittaessa vaikuttaa niiden toteutumiseen. Elinjaksoajattelulle keskeistä on tuotteen ylläpito mahdollisimman pienin kustannuksin mahdollisimman suurella tuotolla.

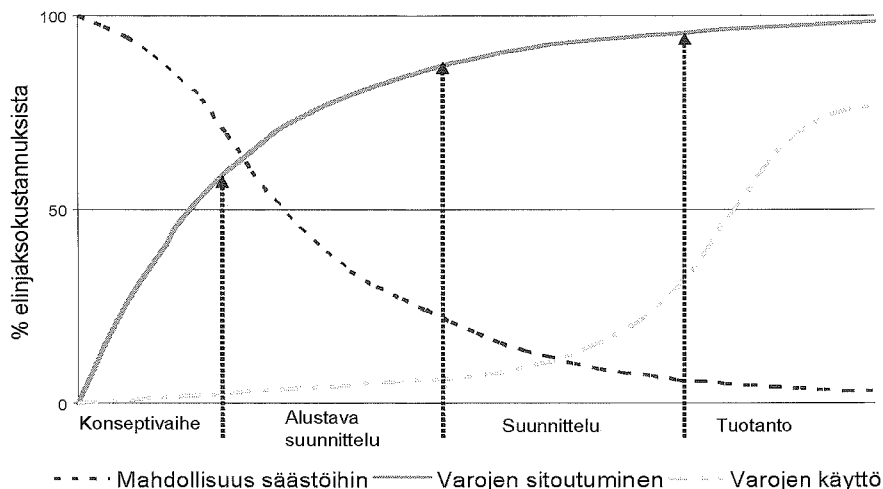
Elinjaksoajattelu on osa Materiaalilaitoksen Esikunnan, sen osastojen ja sen alaisten yksiköiden toimintaa. Materiaalilaitoksen Esikunta vastaa omalta osaltaan maavoimien materiaalin elinjaksoista ja elinjaksoon liittyvistä toimenpiteistä. Pysyväisasiakirjoilla ja toimintaohjeilla ohjataan toimintaa, kuten vastuunjakoa ja kunnossapidon toteutusta. Perinteiselle toimintatavalle etsitään jatkuvasti kustannustehokkaita vaihtoehtoja. Käytännön esimerkkei-

nä erilaisten vaihtoehtojen toteuttamisesta ovat uudelleen organisoinnit ja erilaiset kumppanuushankkeet. Kumppanuus on perusteltua silloin, jos oma organisaatio ei kykene tuottamaan tarvittavia palveluita ilman mittavaa panostusta voimavaroihin tai jos omien palveluiden tuottaminen ei maanpuolustuksellisesti ole välttämätöntä ja kumppani voi tarjota vastaavia palveluita kustannustehokkaasti ja kilpailukykyisesti.

Elinjaksoajattelu ei ole pelkästään Puolustusvoimien päämäärä vaan yhdistelmä tuotteen toimittajan tai valmistajan ja Puolustusvoimien näkökulmista ja tarpeiden tyydyttämisestä. Se on toimintatavoista muodostuva kokonaisuus, jossa yhteisenä päämääränä on kokonaistaloudellisuus. Laaja-alaisuudestaan huolimatta elinjaksoajattelu voidaan yksinkertaistaa käsittämään ne muuttujat, joilla ohjataan tuotteen suunnittelua ja joista on johdettavissa tuotteen ylläpidolliset vaatimukset. Tuotteen tulisi olla siis ylläpidetty, jotta käyttäjällä olisi tuote, joka on valmis suorittamaan vaaditut toiminnot määritetyissä oloissa vaaditulla hetkellä tai aikavälillä, kun oletetaan, että tarvittavat ulkoiset voimavarat ovat käytössä. Elinjaksoajattelun keskeisiä tavoitteita ovat siten tuotteen suunnitteluun vaikuttaminen, tarvittavien voimavarojen määrittäminen, voimavarojen hankinta ja niistä huolehtiminen elinjakson aikana. Keskeisiä kysymyksiä laitteiden ja järjestelmien ylläpidossa ovat mitä, missä, milloin, kuinka usein ja millä huolletaan. Materiaalilaitoksen Esikunnan tehtäviin kuuluu näihin kysymyksiin vastaaminen ja tarvittavista voimavaroista huolehtiminen kustannustehokkaalla tavalla. Elinjaksokustannusten laskenta on osa elinjaksoajattelun mukaista työtä ja keskeinen työkalu vaihtoehtoja vertaillaessa.

Yleisesti elinjaksokustannuksia ja niiden muodostumista kuvataan jäävuorivertauksella: hankintahinta edustaa vain hankintahetkellä näkyvää kustannusta, jossa käyttö- ja ylläpitokustannukset eivät näy. Toinen havainnollinen esitystapa on tarkastella päätöksenteon vaikutusta kustannusten syntyymiseen elinjaksolla (kuva 1). Kuvasta havaitaan, että noin 80 % syntyvistä kustannuksista on sidottu jo hankkeen määrittely- ja suunnitteluvaiheessa ennen varsinaisen tuotannon aloittamista.

Kuvasta 1 havaitaan alkuvaiheen päätösten merkitys koko elinjakson kustannuksiin. Ne on siis tärkeätä tehdä ajallaan kunnolla sen sijaan, että muutoksia tehtäisiin tuotannon jo käynnistyttyä. Elinjaksokustannukset riippuvat näistä päätöksistä ja tuotteen ylläpidolle asettamista vaatimuksista. Käytännössä kuvan kaltaisia tuotekehityshankkeita on hyvin vähän, sillä tuotteen suunnittelija ja valmistaja tekevät yleensä suurimman osan itse tuotetta koskevista päätöksistä. Sama periaate päätöksenteosta pätee kuitenkin myös yl-



Kuva 1. Elinjaksokustannusten sitoutuminen.

lädipidon osalta, mikä vaikuttaa koko elinjaksoon ja toteutuviin kustannuksiin. Tärkeimpiä päätöksiä ovat kunnossapito-osapuolten, kuten korjaamo, varikko, kotimainen teollisuus ja valmistaja, välinen tehtävänjako elinjakson aikana. Objektiiivinen kokonaisuuden tarkastelu on mahdollista vain, kun riittävät lähtötiedot ovat käytettävissä. Vaikka ylläpidon toteutustavaksi valittaisiinkin suoraan jokin ratkaisu ilman eri kunnossapidon toteutustapojen vertailua, voidaan päätöksiä esimerkiksi varaosien määristä, sijoittelusta ja hankinnasta tehdä koko elinjakson ajan ja näillä päätöksillä vaikuttaa varojen tehokkaaseen käyttöön ja tavoitteiden saavuttamiseen.

Elinjaksoajattelun tulisi olla jatkuvaa työtä koko tuotteen elinjakson ajan. Työn tulisi alkaa tuotteen konseptivaiheessa, jossa määritellään ylimmän tason strategiat ja taloudelliset reunaehdot myös tuotteen ylläpidolle. Tärkeitä tekijöitä konseptivaiheessa ovat mm. operatiiviset vaatimukset, hankintamenetely suhteessa hankinnan luonteeseen tai kohteeseen, rahoitus ja hallinnolliset reunaehdot. Vain hyvin hallittu kokonaisuus voi tuottaa haluttuja lopputuloksia, olivatpa sitten kyseessä mahdollisimman pienet elinjakso kustannukset tai niiden syntymiseen vaikuttavien tekijöiden havaitseminen. Havaintojen perusteella tuotetta tai sen käyttöä voidaan muuttaa ja näin vaikuttaa kustannusten muodostumiseen. Tarkastelutapa voi olla tuoterakenteellinen, jolloin varmistetaan, että ylläpidon voimavarat – niin materiaaliset kuin immateriaalisetkin – on määritetty, analysoitu ja optimoitu.

Elinjaksoajattelu edustaa laajaa toimintatavoista ja näkökulmista muodostuvaa kokonaisuutta, jossa kokonaisuus on osiensa summa. Elinjaksoajattelun keskeisesti liitettäviä termejä ovat esimerkiksi käyttövarmuus, käytettävyys ja elinjakso-kustannukset. Kyseisten termien tuntemus auttaa kokonaisuuden hahmottamisessa ja tukee elinjaksoajattelua. Olennaista on ymmärtää näiden käsitteiden liittyminen toisiinsa ja se, että asetettujen vaatimusten tai toimintaympäristön muuttuessa myös kustannukset muuttuvat. Nämä muutokset voivat koskea absoluuttisia arvoja tai kustannusten jakautumista esimerkiksi eri toimintoihin tai ajanjaksoihin.

Käyttövarmuus, käytettävyys ja elinjakso-kustannukset osana elinjaksoajattelua

Käyttövarmuutta voidaan pitää elinjaksoajattelun keskeisenä terminä ja sisäisenä tavoitteena. Käyttövarmuudelle voidaan asettaa erilaisia vaatimuksia ja tavoitteita. Usein asetetaan kuitenkin kokonaisuuden sijasta tavoitteita vain käyttövarmuuden eri osa-alueille, kuten *kunnossapidettävyydelle*, *toimintavarmuudelle* tai *kunnossapitovarmuudelle*, eikä vaatimuksia aina edes aseteta välttämättä kaikille osa-alueille. Vaatimuksia asettaessa on kyettävä hahmottamaan ja hallitsemaan kokonaisuus, yksittäisten vaatimusten asettaminen ja pelkkä toteutus ei ole elinjaksoajattelun kannalta riittävä lähestymistapa.

Toimintavarmuuden mittayksikkönä käytetään *toimintatodennäköisyyttä*, jossa muuttujina ovat vikaantuvuus ja aika. Kunnossapidettävyyden mittayksikkönä käytetään *kunnossapidettävyystodennäköisyyttä*, jossa muuttujina ovat korjauksen valmistuvuus ja aika. *Kunnossapitovarmuudella* tarkoitetaan kunnossapito-organisaation kykyä huoltaa kyseinen huollon kohde määritetyissä oloissa kunnossapidon toteutustavan mukaisesti.

Kunnossapidon toteutustapa on kuvaus kunnossapitoportaiden, kunnossapitotasojen ja osittamistasojen välisestä suhteesta (kuva 2). *Kunnossapitoportaalla* tarkoitetaan kunnossapito-organisaation sitä osaa, jossa kohteelle suoritetaan määritetyt kunnossapitotason mukaiset tehtävät. Kunnossapitoportaita ovat esimerkiksi käyttöhuolto (A), korjaamo (B) ja varikko (C) tai vastaava. *Kunnossapitotaso* taas on osittamistason mukaisista *kunnossapitotehtävistä*, esimerkiksi komponentin, piirilevyn ja vaihtoyksikön vaihdosta, muodostuva kokonaisuus. *Osittamistaso* kuvaa kohteen rakenteellisen jaon kunnossapitotehtävien kannalta ja riippuu kohteen rakenteen monimutkai-



Kuva 2. Kunnossapidon toteutustapa.

suudesta, tarvittavasta kunnossapitohenkilöstön ammattitaidosta, käytettävistä kunnossapitovälineistä ja turvallisuuskohdista. Kunnossapitoporras, kunnossapitotaso ja osittamistaso ovat siis eri näkökulmia saman asian tarkasteluun.

Elektroniikkatoimialalla kuvan 2 mukainen tehtävänjako eri kunnossapitoportaiden välillä on seuraava: Käyttäjä (A-taso) suorittaa käyttö- ja käyttöhuoltotoimenpiteet ja tarvittaessa lähettää laitteen huollettavaksi korjaamolle; korjaamo(B-taso) huoltaa laitteet oikeuksiensa mukaisesti tai lähettää huollettavat laitteet ja vaihtoyksiköt varikolle sekä lähettää huolletut laitteet takaisin käyttäjälle; varikko (C-taso) huoltaa vaihtoyksiköt ja tarvittaessa koko laitteen ja tukee korjaamoiden toimintaa sekä toimittaa ehjiä vaihtoyksiköitä korjaamoille ja huollettuja laitteita käyttäjälle. Elektroniikkatoimialalla kunnossapidon toteutustapa vaihtelee järjestelmittäin ja hankkeittain. Kunnossapidon toteutustavassa ollaan enenevässä määrin siirtymässä malliin, jossa kotimaisen teollisuuden rooli asettuu korjaamoportaan ja laitteen valmistajan välille.

Esimerkiksi digitaalisen kenttäradioperheen (CNR 9000) tapauksessa kunnossapidon toteutustavaksi valittiin ratkaisu, jossa varikko vastaa VHF-radioiden vioittuneiden piirikorttien korjauksesta mutta vain HF-radioiden etupaneelin korjauksesta ja kaikissa muissa tapauksissa tukeudutaan laitteen valmistajan palveluihin. Ratkaisussa huomioitiin HF-radioiden määrä ja käyttöaste suhteessa tarvittaviin investointeihin, mikäli kyseiset työt olisi tehty itse. Elinjaksoajattelun mukaisesti kunnossapidon toteutustapaa tarkastellaan elinjakson aikana ja jos käytössä, määrissä tai ympäristössä tapahtuu olennaisia muutoksia, kunnossapidon toteutustapa tarkistetaan vastaamaan muuttunutta tilannetta. Digitaalisen kenttäradioiden tapauksessa hankittujen laitteiden määrä on kasvanut alkuperäiseen päätöksentekohetkeen verrattuna ja korjaamoja varustellaan alkuperäistä suunnitelmaa enemmän.

Elinjaksoajattelun mukaisiin tavoitteisiin pyrittäessä on tuotteen ostajan kyettävä kuvaamaan kunnossapidon toteutustapa tai mahdolliset vaihtoehdot myyjälle tai laitteen valmistajalle niin, että tämä saa tarvittavat tiedot sovit-
taa laitteen ylläpito olemassa olevaan ylläpito- ja kunnossapito-organisaati-
oon. On tärkeää, ettei myyjää pakoteta tarjoamaan ylläpito- ja kunnossapito-
järjestelmää, jossa ostaja on määrittänyt jokaisen kunnossapitotason, tehtä-
vän ja kunnossapitoportaan tuntematta ostettavan laitteen erityispiirteitä. Ostaja saattaa esimerkiksi määrittää kunnossapidon toteutustavan niin, että myyjältä vaaditaan kaikkien kunnossapidon portaiden käyttöä, vaikka tämä ei olisikaan välttämätöntä laitteen kannalta. Elinjaksoajattelun kannalta on keskeistä löytää se toteutustapa, jolla saavutetaan paras lopputulos.

Vaatimusten asettelussa vaarana on myös se, ettei eri vaatimusten vaiku-
tusta kokonaisuuteen oteta huomioon, jolloin asetetuista vaatimuksista muo-
dostuvan kokonaisuuden toteuttaminen käytössä olevalla rahoituksella on mahdotonta. Vaatimukset voivat olla myös niin ristiriitaisia keskenään, ettei kaikkien vaatimusten toteuttaminen samanaikaisesti ole mahdollista. On huomattava, että kunnossapitoportaiden määrä vaikuttaa omalta osaltaan kustannuksiin. Moniportaisuus kasvattaa viiveitä ja lisää varaosakustannuk-
sia ja toisaalta alempien kunnossapitoportaiden varustaminen kaikkiin osi-
tustason mukaisiin vaativiin tehtäviin lisää hankintakustannuksia.

Tuotteen hankinnan yhteydessä myyjälle esitetään usein vaatimuksia käyttövarmuuden sijasta laitteen tai tuotteen käytettävyydestä, jolloin käytet-
tävyyden määritelmästä riippuu se, mitä käyttövarmuuden osa-alueita tarkoi-
tetaan. Yleisimmin käytettyjä käytettävyyden määritelmiä ovat: *operatiivi-
nen käytettävyys*, joka edustaa käyttäjän näkemystä; *saavutettu käytettävyys*,
joka edustaa kunnossapidon näkemystä; ja *rakenteellinen käytettävyys*, joka
on kunnossapitajan näkemys samasta asiasta. Ongelmalliseksi tilanne voi
muodostua, jos *käytettävyyttä* käytetään terminä yleisesti vaikka samalla tar-
koitetaan vain tietynlaista käytettävyyttä.

Useimmin käytettyjä määritelmiä ovat operatiivinen ja rakenteellinen
käytettävyys. Myyjän kannalta rakenteellinen käytettävyys on varsin selkeä.
Mikäli käytettävyys määritellään rakenteellisena käytettävyytenä, myyjän ei
tarvitse ottaa huomioon ostajan organisaatiosta johtuvia viiveitä. Operatiivi-
sen käytettävyyden ongelmana on, että myyjän ja ostajan tulisi huomioida
myös muut kuin laitteen rakenteesta johtuvat viiveet. Tyypillinen esimerkki
on varaosien puuttumisen riski: jos ostaja ei ole huolehtinut varaosahankin-
noista, myyjää ei voi pitää vastuussa ostajan laiminlyönnistä aiheutuvasta
viiveestä. Mikäli ostaja on asettanut operatiivisen käytettävyydestä tavoitteen, jo-

hon myyjä sitoutuu, aiheuttaa tämä myyjälle tietynlaisen riskin, ja tällaiset riskit näkyvät aina kokonaiskustannuksissa. Käytettävyyden määritelmä voidaan esittää myös yleisessä muodossa (yhtälö 1), jolloin tekijöiden t_1 ja t_2 määritelmät määräävät käytettävyyden.

$$A = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \quad (1)$$

jossa t_1 on keskimääräinen aika tilassa 1
 t_2 on keskimääräinen aika tilassa 0

Esimerkiksi jos käytettävyyden tekijöinä ovat keskimääräinen toiminta-aika vikaantumisvälillä ja keskimääräinen toipumisaika, tarkoitetaan käytettävyydellä vain laitteen keskimääräisen toiminta-ajan (vikaantumisvälillä) suhdetta keskimääräiseen toiminta-aikaan (vikaantumisvälillä) ja keskimääräiseen toipumisaikaan. Tällaista käytettävyyttä kutsutaan rakenteelliseksi käytettävyydeksi. Tarkastelutapa ei välttämättä ole myyjän kannalta huono, kunhan osapuolet huomioivat määritelmän rajoitukset ja ovat tietoisia käytetystä määritelmästä. Kysymys on termien käytöstä ja niiden määritelmistä, eikä ongelmia esiinny, jos myyjä- ja ostajaosapuoli ovat niistä yksimielisiä. Esimerkiksi digitaalisen kenttäradion osalta rakenteelliset käytettävyydet vaihtelivat valmistajasta riippuen välillä 99,83–99,987 prosenttia. Saavutetun käytettävyyden osalta erot olivat jo suurempia ($98 \pm 1\%$) johtuen eri laitteiden vaatimista erilaisista kalibrointi- ja muistipariston vaihtotarpeista. Varsinaiset erot laitteiden välillä syntyivät vasta kustannuseroista, joilla asetettuun operatiiviseen käytettävyystavoitteeseen päästiin, ja suurin syy kustannuseroihin oli tuotteiden, varaosien ja palveluiden hinnoittelu sekä toimitusajat tai vasteajat.

Käytettävyystavoitteen lisäksi saatetaan määrittää myös raja-arvot joillekin sen osatekijöille, esimerkiksi keskimääräiselle toiminta-ajalle ja toipumisajalle. Tällöin myyjällä tai laitteen valmistajalla on vähemmän liikkumavaraa tavoitteiden toteuttamiseksi. Pahimmassa tapauksessa saatetaan määrittää yhtälön 1 kaikki muuttujat ja käytettävyystavoitte niin, ettei yhtälö toteudu. Toinen lähestymistapa on asettaa muuttujille raja-arvot niin, että liikkumavaraa jää, tai määritellä vain jokin näistä muuttujista, esimerkiksi vain saavutettu käytettävyys. Ostajan määrittäessä vain jonkin näistä tekijöistä jää

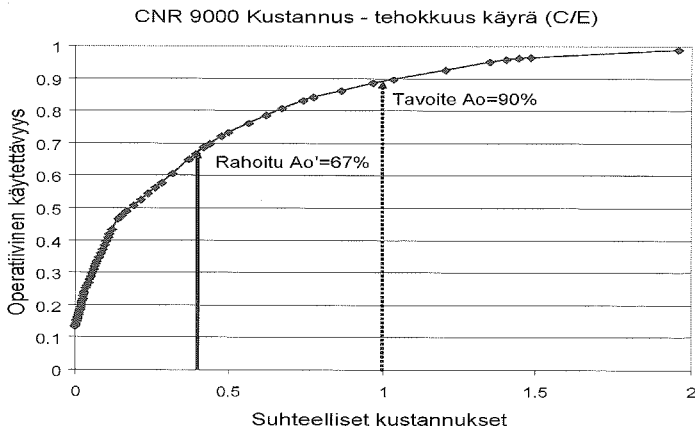
myyjän tehtäväksi ratkaista muut tekijät. Kokonaisuuden kannalta tärkein tavoite on kuitenkin mahdollisimman pitkä toiminta-aika ja mahdollisimman lyhyt toipumisaika.

Vaatimusten asettelussa unohdetaan helposti tarjolla olevan teknologian ja sen sovellusten asettamat rajoitukset tai mahdollisuudet. Riippumattoman itsenäisen kunnossapitovarmuuden luominen tuotteille on edelleen keskeinen tavoite myös Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen hankkeissa. Itsenäinen kunnossapitovarmuus on tarpeen kriisiaikana, jolloin ulkoisiin toimittajiin ei välttämättä pystytä tukeutumaan. Usein tällaisen kunnossapitovarmuuden luominen vaatii kunnossapito- ja korjaustoimintaa komponenttitalolle asti sekä komponenttien ja kunnossapitolaitteiden hankintaa tai yleisimmin tarvittavien voimavarojen hankintaa. Itsenäinen kunnossapitovarmuus voi osoittautua vaikeaksi toteuttaa, koska laitetta ei välttämättä ole suunniteltu korjattavaksi eikä laitteen valmistajalla itselläänkään ole ratkaisua komponenttitasoiseen korjaukseen. Myös komponenttien saatavuus ja varastoitavuus vaikuttavat lopputulokseen. Syynä voivat olla puhtaasti myyjän kaupalliset päämäärät tai käytetyn teknologian asettamat rajoitukset. Elinjaksoajattelun kannalta toimitusketjun näkyvyys on ratkaisevaa ratkaisuja tehtäessä.

Toisin sanoen myös kunnossapitovarmuudesta on huolehdittava ja kunnossapidettävyys riippuu valmistajasta ja valmistajan käyttämistä suunnittelukriteereistä sekä kaupallisista näkökohdista. Ratkaisuksi ongelmaan tarjotaan usein varaosien, kuten vaihto-osien tai piirikorttien, lisäämistä tai kalliin tuotantolinjan rakentamista. Tarjolla on myös erilaisia varaosapalveluita ja huolto- ja tuotetukisopimuksia. Tuotantolinjan rakentaminen tai kalliiden tuotannon lopputestauslaitteiden hankkiminen voi olla tarpeellista riippumattomuuden takaamiseksi, mutta yksittäisiä piirikortteja varten ratkaisu ei välttämättä ole kustannustehokasta tilanteessa, jossa laitteita ja vikoja on vähän. Toisaalta oma tuotanto takaa suuremman riippumattomuuden ulkopuolisista palveluista vain, mikäli tarvittavat voimavarat ovat käytettävissä. Erilaiset omasta organisaatiosta riippumattomat elinjakson tukipalvelut ja niiden käyttö ovat keskeinen osa Materiaalilaitoksen päivittäistä toimintaa.

Käytettävyystavoite

Korkeiden käytettävyystavoitteiden asettaminen ja kustannusten minimointi hankinnassa voivat johtaa ristiriitatilanteisiin. Tällaisella vaatimusasettelulla ajaututaan helposti tilanteeseen, jossa käytössä olevat varat eivät riitä asetetun tavoitteen saavuttamiseen. Asetettuun tavoitteeseen pyritään ratkaisemalla esimerkiksi laitteen tehokkuuteen tai virrankulutukseen liittyvät tekniset ongelmat. Ostajan asettamat tavoitteet voivat nostaa kustannuksia, jolloin ostajan varat eivät riitä, minkä jälkeen hyväksytään kaikki keinot, joilla kustannuksia voidaan laskea – alkuperäisen tavoitteen unohtuessa. Alkuperäisistä tavoitteista tingitään usein kunnossapidon osalta, jolloin varaosat, vaihtoja varalaitteet tai kunnossapidon tarvitsemat laitteet, dokumentit ja koulutus jäävät hankkimatta. Samalla on unohdettu laitteen käyttövarmuusvaatimukset, eli on ostettu teknisesti toimiva laite ilman kunnossapitovarmuutta. Tehdyt päätökset vaikuttavat ratkaisevasti tuotteen koko elinjaksoon. Käytäntö voi johtaa alkuperäisestä tavoitteesta luopumiseen tai lisärahoitustarpeeseen elinjakson myöhemmässä vaiheessa, joista jälkimmäinen vaihtoehto ei useinkaan toteudu. Tarvittavaan lisärahoitukseen vaikuttavat myös tehdyt päätökset ja niiden huomioiminen hankkeen kaupallisessa valmistelussa jo hankintavaiheessa. Kuvassa 3 on havainnollistettu kenttäradiohankkeen alkuperäistä tilannetta, jossa käytettävyystavoite (A_o) on asetettu niin, ettei rahoitus riitä. Mikäli hankinta olisi toteutunut näillä ehdoilla, olisi hankitun tuotteen käytettävyys (A_o') ollut pienempi kuin asetettu tavoite.



Kuva 3. Kustannuksien suhde operatiiviseen käytettävyyteen.

Digitaalisen kenttäradion osalta kuvan kaltainen tilanne ei lopulta toteutunut, koska kunnossapidon toteutustapa valittiin niin, että varaosa- ja laiteinvestointeihin jäi riittävästi varoja. Tilannetta edesauttoivat lisäksi suotuisa valuuttakehitys ja tuotteiden hinnoittelussa tapahtuneet muutokset.

Olennaista on kysyä, miksi tavoite on asetettu ja onko se perusteltu. Käytettävyystavoite voidaan asettaa vain, jos se voidaan perustella. Käyttövarmuudelle tai käytettävyydelle asetettuja vaatimuksia perustellaan usein periaatteellisella tasolla tai perinteisiin viitaten. Asetetut vaatimukset voivat olla satunnaisesti valittuja lähdemateriaalista poimittuja tyypillisiä arvoja tai aikaisemmissa hankkeissa käytettyjä arvoja. Vaatimuksen asettajan tulisi tietää, mihin kyseinen vaatimus perustuu. Sattumanvarainen tai perustelematon vaatimusten asettelu on kyseenalaista tilanteessa, jossa käytettävissä olevat voimavarat eivät kuitenkaan riitä tavoitteen saavuttamiseen tai jossa tavoitteesta kuitenkin ollaan valmiita luopumaan. Vaatimusten asettajan tulisi muistaa, että kaikki toteutetut vaatimukset vaikuttavat suoraan hankinnan kustannuksiin tai ovat myyjälle riski, joka sekin nostaa kustannuksia. Esimerkkinä myyjän ottamasta riskistä on takuuvaatimus, jossa vuoden takuun sijasta halutaan kahden vuoden takuu. Tämä voi nostaa tuotteen hinnan kaksinkertaiseksi verrattaessa sitä valmistajaan, jolla kahden vuoden takuu on käytäntönä. Toisaalta jos myyjä sitoutuu ajallisesti pitkään ylläpito- tai tuotetukivastuuseen, sekin vaikuttaa kustannuksiin. Myyjän toimintatavat ja riskienhallinta vaikuttavat aina lopputulokseen. Riski on huomattavasti paremmin hallinnassa sellaisella myyjällä, jolla on jatkuvasti käynnissä myymänsä tuotteen omaa valmistusta ja tuotekehitystä. Käytettävyystavoitteita asettaessa on huomioitava kokonaisuus eikä vain yksittäisiä laitteita tai komponentteja.

Pelkkä käytettävyystvaatimus ei kuitenkaan välttämättä riitä, vaan samalla tulisi pohtia myös muita tekijöitä. Hankittavan tuotteen tulisi olla myös aiottuun käyttöön soveltuva. Tuotteen olisi oltava käyttökelpoinen nyt ja tulevaisuudessa, ja hanke tulisi toteuttaa rahoituksen asettamissa rajoissa. Tuotteella voi siis olla hyvä ominainen käytettävyys, vähän vikoja ja helppo korjattavuus, mutta se ei silti välttämättä vastaa nykyaikaisen sodankäynnin vaatimuksia. Esimerkiksi laite saattaa olla vanhanaikainen eikä sovi yhteen nykyisten järjestelmien kanssa. Vanhanaikaisissa tuotteissa pitäytyminen aiheuttaa myös sen, että seuraavat uudet tuotteet on taas määritettävä yhteensopiviksi vanhojen tuotteiden kanssa, ja tämä nostaa jälleen helposti hankittavan uuden tuotteen hintaa. Yhteensopivuus oli ja on haaste myös digitaalisen kenttäradion tapauksessa. Kenttäradion elinjaksolla käyttöliittymän muutok-

set ja tietoliikennerajapinnan muutokset ovat jo nyt suunnitteilla.

Lisäksi käytössä tulisi olla riittävät voimavarat, jotta myös tavoiteltu hankinnasta saatava käytännön hyöty voitaisiin saavuttaa. On siis pohdittava oman organisaation kykyä ja sitä, pystytäänkö hankitulla tuotteella suorittamaan asetettu tehtävä. Pohdittavana on myös kysymys siitä, voidaanko menettelyllä, jossa asetetaan vain käytettävyyksivaatimuksia, saavuttaa kokonaistaloudellisesti edullisin ratkaisu. Hankinnoissa tulisi kiinnittää huomiota saavutettaviin etuihin, tunnustaa hankinnan rajoitukset ja etsiä näiden välistä tasapainoa. Oikean käytettävyyden asettaminen vaatii koko tuotteen eli sen käyttötarkoituksen, tehtävän, ympäristön ja käyttöprofiilin tuntemista, siis kokonaisuuden hahmottamista.

Tehokkuus

Eräs tapa vertailla hankittavien tuotteiden paremmuutta toisiinsa nähden on verrata saavutettavan käytettävyyden ja kustannusten suhdetta. Usein käytettävyyden sijasta käytetään vertailussa tehokkuutta (engl. effectiveness) tai suorituskkyä. Tehokkuudella tarkoitetaan yleisesti tuotteen tai järjestelmän kykyä täyttää sille asetetut palvelun määrälliset vaatimukset. Tehokkuudessa huomioidaan siten tuotteen käyttövarmuus- ja suorituskkyominaisuudet. Vastaavasti kustannuksia verrataan usein tehokkuuteen. Tästä seuraa tehokkuuden määrittelemine. Yhtälöissä 2, 3, 4 ja 5 on eräitä tehokkuuden määritelmii.

$$\text{Tuotteen tehokkuus} = \text{tehokkuus/elinjakson kustannukset} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Tehokkuus} = \\ \text{käytettävyyys} * \text{toimintavarmuus} * \text{kunnossapidettävyyys} * \text{suorituskky} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\text{Tehokkuus} = \text{käytettävyyys} * \text{luotettavuus} * \text{suorituskky} \quad (4)$$

$$\text{Tehokkuus} = \sum_{i=1}^n a_i x_i \quad (5)$$

jossa a_i on ominaisuuden i painoarvo
 x_i on ominaisuudelle i annetut pisteet

Edellä esitettyjen yhtälöiden lisäksi tehokkuutta voidaan kuvata muillakin esitystavoilla. Mitä kullakin tehokkuuden määritelmällä tarkoitetaan, riippuu siitä, miten eri yhtälöiden tekijät tai muuttujat on määriteltä. Riippumatta tehokkuuden määritelmästä on selvää, että tavoitteena on löytää hankinnossa sellainen ratkaisu, jossa tehokkuus on mahdollisimman korkea ja elinjakson kustannukset mahdollisimman pienet, jolloin tuotteen tehokkuutta mitataan yhtälön 2 mukaisesti. Kustannuksilla siis mitataan voimavarojen käyttöä ja tehokkuudella saavutettuja hyötyjä.

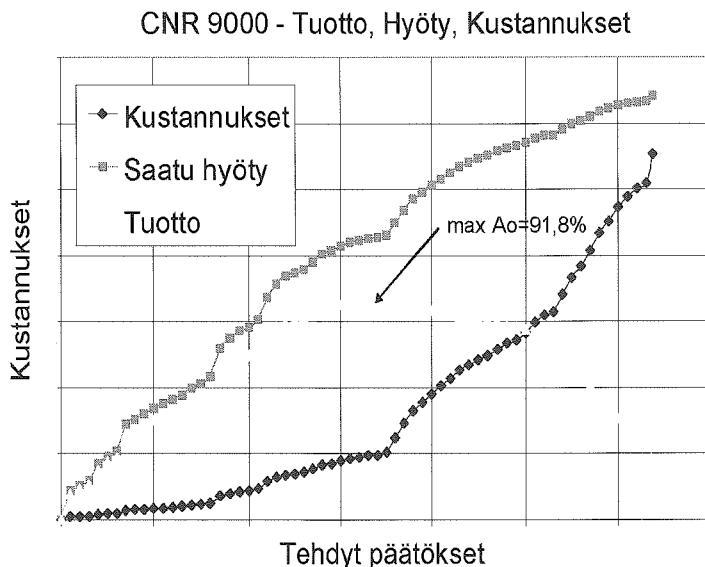
Yhtälön 3 ongelma on se, että yhtälö sisältää sekä käytettävyyden että sen osatekijöitä, kuten kunnossapidettävyyden ja toimintavarmuuden. Yhtälössä tehokkuudella tarkoitetaan sitä, että tuote on valmis suorittamaan sille asetetun tehtävän, se toimii määrätyn ajan ilman vikoja, se on huollettavissa nopeasti ja että sen suorituskyky ei laske alle määrätyn rajan. Samankaltainen ongelma on myös yhtälössä 4, joka sisältää tapahtumia, jotka eivät ole toisistaan riippumattomia. Yhtälössä 4 luotettavuudella tarkoitetaan todennäköisyyttä sille, että aloitettu tehtävä voidaan suorittaa loppuun, käytettävyydellä todennäköisyyttä sille, että tuote on valmis suorittamaan sille asetetun tehtävän, ja suorituskyvyllä operatiivista suorituskykyä, kuten tuhoamis- tai lamauttamistodennäköisyyttä. Yhtälössä 5 tehokkuus on puolestaan riippuvainen asetetuista vaatimusten painoarvoista ja annetusta pisteytyksestä. Tässä tapauksessa lopputuloksen kannalta on olennaista asettaa painoarvot oikein ja suorittaa arvostelu mahdollisimman objektiivisesti.

Sovellettaessa elinjaksoajattelua hankkeissa on tärkeää saada mahdolliset vaihtoehdot vertailukelpoisiksi keskenään. Tällöin ei ole välttämätöntä etsiä absoluuttista arvoa tehokkuudelle vaan suhteellista arvoa, jolla vaihtoehtoja vertaillaan. Vertailu suoritetaan myyjän toimittamien dokumenttien, suoritettujen testien ja mittausten perusteella.

Tuoton maksimointi

Käytettävyyden tai tehokkuuden sijaan tuotteiden vertailuperusteena voidaan käyttää mallia, jossa pyritään maksimoimaan tuotto. Tuotolla tarkoitetaan tässä veronmaksajien rahoilleen saamaa vastinetta. Tässä mallissa tuotto on saadun hyödyn ja kustannusten erotus, kuten yhtälössä 6 on esitetty.

$$\text{tuotto } (T) = \text{hyöty } (H) - \text{kustannukset } (K) \quad (6)$$



Kuva 4. Tuoton maksimointi.

Saadulla hyödyllä tarkoitetaan esimerkiksi sellaisia ominaisuuksia kuin tuotteen toimivuus, käyttövarmuus ja luotettavuus sekä suorituskyky. Kustannuksissa huomioidaan kaikki elinjakson kustannukset, kuten tuotanto- ja hankintakustannukset, käyttö- ja kunnossapitokustannukset, tutkimus- ja tuotekehityskustannukset sekä käytöstäpoiston kustannukset. Tavoitteena on löytää maksimituoton antava ratkaisu, ellei jollakin muulla syyllä, kuten riippumattomuudella, perustella jotakin muuta vaihtoehtoa, joka ei välttämättä ole arvollisesti mitattuna tuottavin. Esimerkki tuoton maksimoinnista on esitetty kuvassa 4, jossa tehdyt päätökset ja toteutetut vaatimukset nostavat kustannuksia, joita vastaa kustakin ominaisuudesta saatava vastaava hyöty. Tässä mallissa oikea käytettävyys on se käytettävyys, joka saavutetaan tuoton ollessa maksimissaan. Kuvan laskelma on tehty digitaalisen kenttäradion lähtötiedoilla ja valitulla kunnossapidon toteutustavalla.

Saatavaa hyötyä voidaan arvioida eri ominaisuuksilla, joiden tärkeysjärjestys ja painoarvot riippuvat hankittavasta tuotteesta ja sen käyttötarkoituksesta. Saadun hyödyn osa-alueina voidaan pitää esimerkiksi seuraavia tekijöitä: toiminnallisen kokonaisuuden (sähköinen, mekaaninen ja rakenteellinen) suunnittelukriteerit, toimintavarmuus, huollettavuus, turvallisuus, er-

gonomia, tuotettavuus, tehokkuus ja hävitettävyyys. Olennaista on kuitenkin muistaa, että kaikista saavutetuista hyödyistä aiheutuu tavalla tai toisella kustannuksia.

Myöskään hyödyn mittaaminen ei ole yksinkertaista ja vaatii aina asiantuntemusta. Hyötyä voidaan arvioida vertaamalla sitä vastaavien kaupallisten palveluiden hinnoitteluun – tosin ongelmana ovat sotilashankkeiden erityispiirteet ja ei-kaupallinen luonne. Toisaalta kaikkia julkisia palveluja ei ole hinnoiteltu ja niiden kilpailuttaminenkin on kyseenalaista (esimerkiksi maanpuolustus). Vaikka absoluuttista hyötyä ei voidakaan mitata, eri vaihtoehtoja voidaan vertailla keskenään ja etsiä suhteellisesti parasta ratkaisua. Vertailu perustuu siis elinjakson kustannusten laskentaan ja vaihtoehtojen vertailuun. Tällaisessa ratkaisumallissa kustannukset ovat olennainen suunnittelukriteeri. Vain ne kustannukset, joilla tuottoa voidaan nostaa, tulisi hyväksyä. Suuremman hyödyn tavoittelu voi lisätä kokonaiskustannuksia, mikä pienentää tuottoa.

Yhteenveto

Elinjaksoajattelun tukena käytettävyystavoitteen asettaminen, tehokkuuden arviointi ja tuoton maksimointi ovat yleisesti käytettyjä menetelmiä. Menetelmiin liittyy samankaltaisia arvioinnin ongelmia. Käytettävyyksvaatimusta asetettaessa on ratkaistava, mikä on oikea käytettävyyys. Pyrittäessä tuoton maksimointiin on arvioitava, saavutetaanko haluttu hyöty ja oikeat ominaisuudet, kun tuotto on maksimissaan. Oikean käytettävyyksvaatimuksen selvittäminen vaatii tuotteesta saatavan kokonaishyödyn ja tuotteen tehokkuuden selvittämistä. Toisaalta tuottoa voidaan arvioida vain, kun tuotteesta saatava hyöty tunnetaan, ja oikea käytettävyyys saavutetaan, kun tuotto on maksimis-

saan. Eriilaisten vaatimusten, kuten käytettävyyden, määrittely on paljon muutakin kuin lukujen esittämistä: on ymmärrettävä kokonaisuus. Kokonaisuuteen vaikuttavat monet seikat, kuten rahoitus, suoritettava tehtävä, tuotteen käyttöprofiili, kunnossapito ja niin edelleen. Hankinnan kohteelle asetettavien vaatimusten tulisi olla sopusoinnussa kokonaisuuden kanssa, ja ylimäärittelyä ja liian tiukkoja vaatimuksia tulisi välttää. Liian tiukat vaatimukset kasvattavat kustannuksia ja myyjän sekä ostajan ottamaa riskiä. Kaikki korkeat vaatimukset täyttävä tuote tai järjestelmä voi olla ostajan mielestä ylihinnoiteltu ja jää näin hankkimatta.

Käytettiinpä elinjaksoajattelun tukena mitä tahansa menetelmää vaatimusten määrittelyssä tai vaihtoehtojen vertailussa, ei minkään tuotteen tai järjestelmän suorituskyky, käytettävyys tai tuotteesta saatava hyöty pysy tavoitteessa, ellei tuotteen ylläpitoon ja käyttöön koko elinjakson aikana ole osoittaa tarpeeksi voimavaroja.

4.3 KUNNOSSAPITOPROSESSIN KEHITTÄMINEN OSANA MATERIAALIN ELINJAKSON HALLINTAA

Insevl Seppo Haara
Tekn.yo. Tommi Valkeejärvi
PvMatLE Huolto-osasto

Johdando

Kunnossapidon ja kunnossapitojärjestelmän kehittämiseen vaikuttavat kunnossapidon kohteiden teknologisen muuttumisen ohella oleellisesti organisaation toimintaympäristössä ja yleisessä toimintajärjestelmässä tapahtuvat muutokset. Niiltä osin kehityksen mahdollistajina tässä artikkelissa nähdään prosessipohjainen toimintajärjestelmä, kansainvälisesti omaksutut materiaalin koko elinjakson huomioivat toimintamallit ja tietorakenteet sekä käytävissä olevien tietojärjestelmien tehokas hyödyntäminen. Kunnollisen toiminta-alustan muodostaa toimiva ja standardien mukainen laatujärjestelmä. Aihealueen rajaamiseksi lisääntyvää kansainvälistä yhteistyötä ei artikkelissa huomioida erillisenä muutostekijänä. Artikkelin lähtökohtana on Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen kunnossapitoprosessin kehittäminen ja se perustuu osittain kyseisestä aihealueesta Materiaalilaitoksen Esikunnassa tehtävään diplomityöhön.

Toimintaympäristön muuttuminen

Valtioneuvoston 13.6.2001 eduskunnalle antaman selonteon mukaisesti Puolustusvoimien resurssit kohdennetaan Puolustusvoimien ydinosaamisalueille. Tukitoiminnoissa pyritään hyödyntämään jatkossa kasvavassa määrin yhteistyökumppaneita, joiden kanssa puolustusvoimat luo modernin tietoyhteiskunnan sotatalousjärjestelmän integroimalla strategisten kumppanien logistiset järjestelmät omiinsa uusia tietoverkkoteknologioita hyödyntämällä. Tukitoimintojen järjestelyissä ja kehittämisessä korostuvat kotimaisen yritystoiminnan tukemisen ohella kustannustietoisuuden lisääntyminen ja taloudellisuusvaatimukset. Järjestelyillä Puolustusvoimat integroituu yhä enemmän muuhun yhteiskuntaan rauhan aikana ja tavoitteena on, että huol-

tojärjestelmän rakenteita ei tarvitse merkittävästi muuttaa myöskään mahdollisena kriisiaikana.

Puolustusvälineiden monimutkaistuessa myös niihin liittyvien tietojen hallinta on muuttunut yhä vaativammaksi tiedon määrän kasvaessa sekä tietojen hallintaan liittyvien laadullisten vaateiden kohotessa. Elinjakson eri vaiheissa tuotetaan tietoa, joita tarvitaan sekä tuotteen käytössä ja ylläpidossa että sen edelleen kehittämisessä. Joissakin määrin tietoa hyödynnetään myös täysin uusien tuotteiden kehittämisessä ja hankinnassa.

Taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallinnan parantamiseksi Puolustusvoimissa on käynnissä hanke (MAHATA), jossa tavoitteena on mm. varmistaa taloudellisten ja materiaalistien resurssien hallinnalle sekä siihen liittyvälle toiminnan ohjaukselle koko Puolustusvoimat kattava nykyaikainen tietojärjestelmätuki. Tietojärjestelmäratkaisuksi on valittu sekä yritys- että sotilasorganisaatioissa laajasti käytössä oleva MySAP.com-yritysjärjestelmä. Järjestelmä tulee parantamaan sekä materiaaliin että resurssien käyttöön liittyvien tietojen oikeellisuutta, ajantasaisuutta sekä saatavuutta.

Toteutettava tietojärjestelmäkokonaisuus yhtenäistää nykyisiä tietojärjestelmiä ja vähentää niiden määrää sekä mahdollistaa osaltaan sähköisen yhteistoiminnan ja tietojen vaihdon Puolustusvoimien ulkopuolisten organisaatioiden kanssa.

Verkottuneen toiminnan mahdollistamiseksi ja edelleen kehittämiseksi on Puolustusvoimissa otettu käyttöön DefNet-palvelu Puolustusvoimien ja kumppanuusyritysten välillä. Toistaiseksi verkkoa on käytetty lähinnä koe- luontoisesti rajallisessa määrässä hankkeita yhteistoiminnan välittömiin tarpeisiin kuten dokumenttien ja tiedostojen välittämiseen tietoturvallisesti sekä turvallisen sähköpostiyhteyden ja ryhmätyöympäristön luomiseen. Verkon avulla Puolustusvoimilla ja teollisuudella on olemassa yksinkertainen ja hallittu mahdollisuus toimia yhteisissä hankkeissa Internet-verkossa tietoturvallisesti vahvaa salausta hyödyntäen.

Toimintaympäristön muutoksen myötä Maavoimien kunnossapidon järjestelyissä korostuu työnjako Puolustusvoimien omien kunnossapitolaitosten, varikoiden ja varuskuntakorjaamoiden, ja kumppanuusyritysten välillä siten, että kunkin toimijan ydinosaamista hyödynnetään ja edelleen kehitetään kokonaisuuden kannalta tarkoituksenmukaisimmalla tavalla.

Kumppanuuspohjaisen kunnossapitotietojärjestelmän edellytyksenä onkin eri toimijoiden toiminta- ja tiedonhallintajärjestelmien yhteensovittaminen ja tarvittavilta osin myös yhdenmukaistaminen.

Prosessimainen toimintatapa

Yrityksen tai muun organisaation asiakkaat eivät ole kiinnostuneita yrityksen sisäisestä organisaatorakenteesta tai vastuujaoista, vaan siitä kuinka hyvin yritys pystyy tyydyttämään heidän laadulliset ja määrälliset tarpeensa. Asiakkaan tarpeiden parempi huomioiminen yrityksissä on johtanut yrityksen toiminnan tarkasteluun horisontaalisina toimintoketjuina vertikaalisen toiminnallisiin organisaatorakenteisiin perustuvan lähestymistavan asemesta. Prosessipohjainen toimintajärjestelmä on nähty mahdollisuutena myös Puolustusvoimissa ja sitä on hyödynnetty tietojärjestelmien ja toiminnan ohjauksen kehittämisessä.

Prosessit ovat tehtäväketjuja, joiden avulla hankittujen lähtötietojen ja materiaalien arvoa kasvatetaan siten, että saadaan aikaan määritellyt ja mitattavat tuotokset. Tehtäväketjut ovat organisaatorajat ylittäviä toisiinsa liittyviä tehtäviä, jotka muodostavat yhteisen päämäärän omaavan kokonaisuuden. Jokaiselle keskeiselle kokonaisuudelle, prosessille, nimetään sen parhaiten tunteva ja siitä kokonaisuutena vastaava omistaja, joka toimii prosessin ensisijaisena vastuuhenkilönä.

Puolustusvoimien prosessimaista toimintatapaa ohjeistava prosessikäsi-kirja määrittää seuraavia kriteereitä puolustusvoimien prosessien kuvaamiselle ja niiden määrittelylle:

- Prosessin alku- ja loppupiste pyritään määrittelemään siten, että prosessi on työntekijöiden kannalta mielekäs kokonaisuus, ja siten, että prosessilla on selkeä tuotos, joka vastaa käyttötarkoitustaan
- Jokaisen toimenpiteen prosessissa tulee tuottaa lisäarvoa lopulliseen prosessin tuotokseen
- Prosessi käyttää hyväkseen organisaation resursseja (osaamista, työvälineitä, järjestelmiä)
- Prosessi ylittää usein yksikkö- ja osastorajat, koska toimintaa tarkastellaan prosessissa kokonaisuutena, toiminnan ja lopullisen tuotteen kannalta
- Prosessia ohjataan ja jatkuvasti parannetaan käyttäen hyväksi sille määriteltäviä mittareita.

Prosessit jaetaan ydinprosesseihin ja tukiprosesseihin. Ydinprosessilla jalostetaan organisaation päätuotetta ja sillä on välitön yhteys pääasiakkaaseen, jolle se tuottaa tärkeimmän tuotoksen. Ydinprosessit edellyttävät sellaista

osaamista, ns. ydinosaamista tai päätöksentekoa, joita ei voida luovuttaa organisaation ulkopuolelle.

Tukiprosessin päätehtävä on tukea ydinprosessia ja luoda edellytyksiä sen toiminnalle. Tukiprosesseihin kuuluvat usein mm. toiminnan suunnittelu, henkilöstöhallinto, taloushallinto, tietohallinto, toimittajayhteistyö ja laadun kehittäminen.

Prosessimaiseen toimintatapaan siirtyminen ja toiminnan edelleen kehittäminen edellyttää tehtäväketjujen ja niihin liittyvien rajapintojen kuvaamista. ”Kuvaus on viestinnän väline”, joka sisältää prosessin kriittiset asiat, asioiden väliset riippuvuudet ja auttaa ymmärtämään sekä kokonaisuutta, että toimijan omaa roolia tavoitteiden saavuttamisessa.

Prosessin ohjaamisessa ja kehittämisessä pyritään lähtökohtaisesti parhaaseen panos/tuotossuhteeseen. Kuvausten ja toiminnan seurannan avulla keskitytään puutteiden tunnistamiseen ja niiden kriittisten tekijöiden ohjaamiseen, joiden tiedetään vaikuttavan prosessin tuotokseen ja sen eri vaiheiden tuottamaan lisäarvoon. Ohjaamisen perusteiksi prosessin tilaa ja suoriutskykyä mitataan määrällisillä ja laadullisilla tunnusluvuilla.

Materiaalin elinjakson hallinnan kehittäminen

Materiaalin elinjakson hallinta

Elinjakson hallinta on toimintastrategia järjestelmän maksimaaliseksi hyödyntämiseksi käyttötarkoitukseensa koko sen elinjakson ajan mahdollisimman alhaisin elinjakson aikaisin kokonaiskustannuksin. Elinjakso on se ajanjakso, joka alkaa, kun järjestelmä- tai laitetarve määritellään ja päättyy, kun ko. järjestelmä romutetaan tai mahdollisesti siirtyy toiseen käyttöön.

Elinjakson hallinnan standardi ISO/IEC 15288 Systems engineering – System life cycle processes määrittää järjestelmän elinjakson vaiheet seuraavasti: konsepti, kehitys, tuotanto, käyttö, ylläpito ja hylkäys. Puolustusvoimien materiaalilaitoksessa elinjakson hallinnan muodostavat: hankintavalmiuden luonti-, hankinta-, valmistus-, logistiikka-, kunnossapito- ja modifiointi- ja hylkäysvaiheet.

Vaiheistuksesta riippumatta oleellista on, että kunkin elinjakson vaiheen suunnittelussa ja toteutuksessa huomioidaan kaikkien muiden ajallisesti seuraavien elinjakson vaiheiden vaikutukset ja tarpeet. Tällöin esimerkiksi jo tuotteen kehitysvaiheessa huomioidaan mm. kunnossapito- ja hylkäysvaiheiden asettamat rajoitukset ja vaatimukset.

Järjestelmän elinjakson hallintaan kuuluu oleellisena osana elinjakson aikainen tiedon hallinta, jossa keskitytään siihen, kuinka määritellään, tallennetaan, käytetään hyväksi ja siirretään eri vaiheissa tuotettavat tekniset tiedot palvelemaan koko elinjaksoa. Mitä monimutkaisempi kokonaisuus, sitä vaativampaa on siihen liittyvien tietojen hallinta. Elinjakson alussa luotuja ja koko elinjakson aikana tarvittavia tietoja ovat mm. järjestelmän rakenne-, diagnostiikka-, varaosa- ja vikaantumistiedot.

Elinjaksonhallintaan ja siihen liittyvän tiedonhallintaan on erityisesti puolustussektorin tarpeista lähtien kehitetty eri maissa standardeja ja menettelyitä, joista Suomen puolustusvoimien kannalta soveltuvaksi ja kansainvälisestikin yhdenmukaiseksi kehitysalustaksi on muotoutumassa elinjakson hallintaan keskittyvä NATO-CALS- malli sekä erityisesti ylläpidon näkökulmaan keskittyvä PLCS - malli.

CALS – Continuous Acquisition and Life cycle Support

CALS luotiin alun perin 1980-luvulla Yhdysvaltojen puolustusministeriön toimesta nopeuttamaan siirtymistä paperisesta dokumentaatiosta digitaaliseen tuotetiedon hallintaan puolustusjärjestelmien hankinnassa ja huollossa. Kehitystyön tavoitteena on ollut mm. lisätä tiedon yhteiskäytettävyyttä, pienentää materiaalin elinjakson aikaisia kokonaiskustannuksia ja lyhentää hankintaan kuluva-aikaa.

Menettelyllä pyritään optimoimaan puolustusvoimien ja materiaalia toimittavan puolustusteollisuuden yhteistoimintaa erityisesti elinjakson alkupäässä. Asialla on merkitystä erityisesti Puolustusvoimille, missä elinjakson alussa tehtyjen päätösten kanssa on pääsääntöisesti elettävä kymmeniä vuosia.

CALS-malli on laaja kokonaisuus, jonka soveltaminen edellyttää karsintaa ja räätälöintiä kulloiseenkin tarpeeseen sovittaen. Räätälöinnin laajuudesta riippumatta mallin käyttöönottoon liittyy aina seuraavia kehityselementtejä:

- toimintaprosessien uudistaminen, siten että ne palvelevat kokonaisvaltaista materiaalin elinjakson hallintaa
- modernin IT-teknologian hyväksikäyttö sekä sähköisen liiketoiminnan menetelmien ja keinojen hyödyntäminen
- jaettu tietojärjestelmä

- avoimiin tiedontallennus- ja tiedonvälitysstandardeihin perustuva yhteistoiminta puolustusvoimien ja puolustusvälineteollisuuden välillä.

CALS:n toteutus perustuu modernin informaatioteknologian mukaiselle standardoidulle sähköiselle tiedonvaihdolle, mikä mahdollistaa sähköisten liiketoimintaprosessien käyttöönoton asiakkaan ja toimittajan välillä. Mallissa materiaalin elinjakson hallinnan eri vaiheissa syntyvää tietoa käsitellään jaetussa tietojärjestelmässä, jossa se on eri osapuolten käytössä kulloisenkin tarpeen mukaan. Malli korostaa tiedon merkitystä yhtenä oleellisena tuotteen osatekijänä.

Elinjakson hallinnan kannalta CALS-ajattelussa on keskeistä kunnossapito- ym. tukitoimintojen huomioiminen tuotteiden suunnittelu-, hankinta- ja valmistusvaiheissa. Näissä vaiheissa lyödään lukkoon n. 80% elinjakson aikaisista kokonaiskustannuksista, jolloin hankintahinnaltaan edullinen järjestelmä voi elinjakson aikaisilta kustannuksiltaan muodostua huomattavasti kalliimmaksi kuin hankinta hinnaltaan kalliimpi järjestelmä.

PLCS – Product Life Cycle Support

Tuotteen elinjakson aikainen ylläpito – PLCS – on sekä teollisuuden että usean valtion tukema aloite uuden tuotteen koko elinjakson aikaisen kunnossapito- ym. ylläpitotiedon kansainväliseksi standardoimiseksi (ISO). Standardin kehittämisessä ovat mukana mm. Norjan, Iso-Britannian ja Yhdysvaltojen puolustusministeriöt sekä Suomen puolustusvoimat. Yrityksistä ovat mukana mm. Rolls-Royce, Boeing, Airbus industries, Baan ja Saab Aerospace. Standardilla laajennetaan jo käytössä olevaa ISO 10303, STEP (Standard for Exchange of Product data) tuotetiedon vaihdon standardia koskemaan myös tuotteen ylläpitotietoja. PLCS julkaistaan STEP standardin sovellutus protokollana (Application protocol) ISO 10303, AP 239. PLCS-standardilla mahdollistetaan tuotteen ylläpitotietojen välittäminen, jakaminen ja tallentaminen eri organisaatioiden ja sovellusten välillä yhteensopivalla tavalla (vrt. edellinen kappale). STEP ISO 10303 standardia on aiemmin sovellettu tuotesuunnittelu- ja valmistustietojen jakamisessa sekä tallentamisessa yhteensopivassa formaatissa mm. auto- ja lentokoneteollisuudessa.

Standardointityön tavoitteena on lisätä materiaalijärjestelmien käytettävyyttä parantamalla ylläpitotoimissa tarvittavan teknisen tiedon laatua ja saa-

tavuutta huomioiden seuraavat monimutkaisten järjestelmien elinjakson hallintaan liittyvät päämäärät:

- Elinjakson kokonaiskustannusten pienentäminen
- Tuote- ja ylläpitotietojen käytettävyyden varmistaminen taloudellisesti ja tehokkaasti koko elinjakson ajan
- Riittävän suorituskvyn luonti sekä turvaaminen.

PLCS keskittyy tuotteen käyttöönoton jälkeiseen ylläpitovaiheeseen ja sen aikana tarvittavien tietojen hallintaan. Mallia voidaan käyttää kehitettäessä ylläpitoratkaisua uudelle tuotteelle tai uusittaessa jo käytössä olevan tuotteen ylläpitoratkaisua. Toimintamalli soveltuu hyvin olemassa olevan ylläpitoratkaisun parantamiseen ja kehittämiseen.

Materiaalilaitoksen kunnossapitoprosessi

Puolustusvoimien Materiaalilaitoksessa kunnossapitoprosessi on kuvattu osana koko elinjaksonhallinnan prosessia, joka kunnossapidon ohella koostuu materiaalin hankintavalmiuden luonnin, hankinnan, modifioinnin, logistiikan sekä käytöstä poistamisen prosesseista. Prosessimallissa kunnossapito nähdään ajallisesti materiaalin käyttöönoton ja sen poistamiseen väliseen elinjakson osaan rajautuneena. Kunnossapitoprosessi on lähinnä niiden suoritustason toimintojen ketju, joilla kunnossapidon konkreettinen lisäarvo tuotetaan kulloisellekin asiakkaalle. Kyse on siis Materiaalilaitoksen ydinprosessista johon sisältyy varsinaisen kunnossapitotehtävän toteuttamisen lisäksi siihen läheisesti liittyvät suunnittelu-, ohjaus- sekä seurantatoiminnot.

Varsinaisesta suorituksesta irralliset kunnossapitojärjestelmän suunnittelu-, ohjaus-, hallinta ym. esikuntaluonteiset toiminnot sisältyvät elinjakso-prosessin aikaisempiin vaiheisiin ja tukiprosesseihin. Niillä toisaalta pyritään luomaan edellytykset kunnossapitoprosessille asetettavien vaatimusten täytymiselle ja toisaalta varmistamaan prosessin tarkoituksenmukainen toteuttaminen ja kehittämien.

Maavojimien materiaalin osalta kunnossapitoprosessin ohjauksesta ja kehittämisestä vastaa Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen Esikunta. Prosessin tuotoksesta vastaavat työnjaon mukaisesti Puolustusvoimien asianomaiset kunnossapito-organisaatiot, joita keskuskorjaamotasolla ovat Materiaalilaitoksen varikot ja alueellisella tasolla varuskuntakorjaamot. Kumppanuu-

den ja ostopalvelujen lisääntymisen myötä laitevalmistajien ja kunnossapitopalveluyritysten merkitys lisääntyy sekä prosessin toteutumisessa että kehittämisessä.

Prosessin sisältö

Prosessi alkaa kunnossapitotarpeesta, joka on joko ennakoitu teknillisen ohjeistuksen mukainen ehkäisevä toimenpide tai ennakoimaton materiaalisia havaitun poikkeaman korjaava toimenpide. Ehkäiseviä toimenpiteitä ovat teknilliset ennakkotarkastukset ja -huollot sekä käyttövarmuutta lisäävät pienet muutostyöt. Ennakoimaton poikkeama on yleisimmin materiaalin käsitelystä, ikääntymisestä, kulumisesta tms. aiheutuva vikaantuminen.

Kaikissa kunnossapitoa toteuttavissa organisaatioissa prosessi koostuu samoista toiminnoista, joiden sisältö kuitenkin vaihtelee organisaation tehtävätason ja vastuiden mukaisesti. Kullakin huoltotasolla kunnossapito sisältää seuraavat tehtäväosaprosessit:

- kunnossapidon suunnittelu
- kunnossapidon toteutus
- kunnossapidon seuranta
- tuotetuki

Prosessissa tuotettavia suunnitelmia ovat:

- tuotekohtaiset kunnossapitosuunnitelmat
- kunnossapidon hankintasuunnitelmat
- kunnossapitoon liittyvät kierrätysuunnitelmat

Kunnossapidon tehtävät jaotellaan kunnossapito-organisaatioilta edellytettävien valmiuksien mukaisesti kolmitasoisesti. Tehtävätasot ovat vaativuusjärjestyksessä keskuskorjaamotaso (C), aluetaso (B), sekä paikallistaso (A) ja ne on kuvattu pysyväisasiakirjoilla (PAK, TOK). Kunnossapito-organisaatio voi olla joko puolustusvoimien huoltolaitos tai puolustusvoimien ulkopuolinen huoltopalvelua toimittava yritys.

A-tasoisesta kunnossapidosta käytetään nimitystä käyttöhuolto ja sen toteutuksesta vastaa materiaalin haltija (käyttäjä tai varastoiija) ja se sisältyy asianomaisiin prosesseihin (Käyttö ja Logistiikka). Kunnossapitoprosessin kuvaukseen sisältyviä huoltotasoja ovat B ja C.

Kunnossapidon jälkeen materiaali joko palautuu takaisin käyttöön tai se varastoidaan. Mikäli materiaalin teknistä suorituskyskyä ei kunnossapidon toimenpitein pystytä ylläpitämään, se hylätään.

Kunnossapidon kehittäminen

Yleistä

Kunnossapidon kehittämisen painopistealueena edellä esitetyn pohjalta tulee olemaan standardipohjaisesti koko elinjakson huomioiva suunnittelu ja ohjaus sekä suunnittelun, toteutuksen ja seurannan sopeuttaminen uuteen tietotekniseen ympäristöön ja liiketoimintaverkostoon. Kehittämistä tulee ohjaamaan toimintajärjestelmän muuttuminen prosessiajatteluun perustuvaksi sekä SAP-järjestelmän käyttöönotto. Kunnossapidon kohteet monimutkaisuutensa vuoksi teknologisen kehittymisen myötä ja tietotekniset rakenteet tulevat lisääntymään, mikä tulee muuttamaan kunnossapitotyön luonnetta ja sisältöä eri kunnossapitotasolla.

Lähtökohdan prosessien kehittämiseksi tarjoaa prosessimaista toimintatapaa ja -ajattelua tukeva ISO9001:2000 laatustandardi. Prosessinäkökulman lisäksi standardi korostaa asiakasnäkökulman huomioimista ja tarjoaa sitä kautta johdonmukaisen tarkasteluperustan kehittämiseksi.

Kunnossapitoprosessi

Kuten edellä todettiin, prosessi on se osa kokonaistoiminnasta, joka tuottaa lisäarvon asiakkaalle. Näin ollen prosessin sisäisessä kehittämisessä korostuvat asiakkaan palvelutasovaatimusten täyttäminen sekä kustannustietoisuuden lisääntyminen. Osaltaan kunnossapidon kustannustehokkuuden parantamista ohjaavat kumppanuuteen ja ostopalveluihin liittyvät vertailut ja niihin perustuvat päätökset. Peruselementtinä prosessin kehittämiseksi tulee edelleen olemaan laadun kehittäminen, jolla tavoitellaan eri tahoilta asetettavien vaatimusten jatkuvasti paranevaa täyttämistä.

Kumppanuusjärjestelyiden ja materiaalin teknisen kehityksen myötä prosessiin nykyisin osallistuvan suoritusasteisen henkilöstön määrä ja tehtäväsältö tulee muuttumaan. Kunnossapitotehtävien painopiste Puolustusvoimissa siirtyy korjaavasta kunnossapidosta ehkäisevään kunnossapitoon ja

keskuskorjaamotasoinen viankorjaus, niiltä osin kun sitä tehdään, siirtynee nykyistä enemmän laitevalmistajien tehtäväksi. Järjestelmien kunnossapitokonsepteissa paikalliseen ja keskuskorjaamotasoiseen kunnossapitoon perustuvat kaksitasoiset ratkaisut tulevat lisääntymään.

Prosessin kehittämisen kannalta on oleellista, että sille määritellään sen suorituskyykyä ja palvelutasoa mittaavat tunnusluvut. Hyvin valituilla mittareilla keskitytään mittaamaan toiminnan kannalta oleellisia ja prosessin kehittämistä edesauttavia asioita ja niiden avulla prosessin suorituskyyvylle ja kehittämiselle pystytään antamaan selkeät ja kestävät tavoitteet.

Laatujärjestelmän kehittämismallin mukaisesti myös prosessin kehittämisessä pyritään jatkuvaan parantamiseen. Tunnuslukujen ja prosessikuvausten avulla saadaan rakennettua yhteys toiminnan tavoitteiden, panosten ja tulosten välille ja saadaan tosiasioihin perustuva lähtökohta parantamiselle.

Kunnossapidon johtaminen

Siirtyminen funktionaalisesta aselajiin tai materiaaalialaan perustuvasta toimialajohtoisesta ohjaamisesta prosessimaiseen toimintatapaan tulee olemaan iso haaste johtamisjärjestelmälle. Koko puolustusvoimien laajuisesti joudutaan pohtimaan tulosohjauksen roolia ja huomiointia prosessipohjaisessa toiminnassa, kun samaan prosessiin osallistuvia ihmisiä on eri hallinnollisissa yksiköissä ja hallintotasoilla.

Johtamiselle on selkeästi uusi haaste myös se, että kunnossapidon toteutumisesta ei yksinomaan vastaa Puolustusvoimat, vaan teollisen yhteistyön ja kumppanuuden myötä materiaalin käyttövarmuuden turvaaminen perustuu enenevässä määrin sopimuksiin ja yhteistyöhön. Kunnossapidosta vastaavat resurssit eivät enää ole sotilaallisesta toiminnasta vastaavan johtajan käskyvallassa ehkä varsinaista kenttähuoltoa lukuun ottamatta edes kriisitilanteessa. Kaiken kaikkiaan toimiva integroituminen prosessitasolla yritysmaailmaan tullee edellyttämään tukitoimintojen osalta muutosta kohti liikeyritysmäisempiä johtamiskäytäntöjä ja toimintakulttuuria.

Resurssien hallinta

Onnistuneen kunnossapidon edellytyksenä on tavoitteisiin nähden riittävien resurssien eli prosessille osoitettavien panosten olemassaolo. Prosessissa tar-

kasteltavia panoksia ovat mm. henkilöstö, välineet, tilat, tarvikkeet ja varaosat sekä ohjeistus, joihin yhteisenä vaikuttajana tässäkin tapauksessa on raha. Henkilöstöön oleellisesti liittyvät lisätekijä on osaaminen. Onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseksi kaikki osatekijät on huomioitava hallitusti ja mahdollisimman kustannustehokkaasti. Kunnossapidon tavoitteet on asetettava käytettävissä oleviin resursseihin sovittaen materiaalin elinjaksosuunnitelma ja tärkeysluokitus huomioiden.

Merkittävä osa kunnossapidon edellytyksistä luodaan sitä edeltävissä elinjakson vaiheissa ja niiden käyttöön ja saatavuuteen vaikutetaan toiminnan suunnittelu-, henkilöstöhallinto ym. hallinnollisissa tukiprosesseissa. Koko elinjakson kattavan suunnittelun ja resurssien hallinnan avulla pyritään varmistamaan riittävä järjestelmäkohtainen edellytysten luonti ja ylläpito. Kehittämistoiminnassa kunnossapitoa ei voida tarkastella pelkästään erillisenä ajallisesti rajattuna prosessina, vaan se huomioitava kaikissa elinjakson vaiheissa

Tiedon hallinta

Monen toimijaosapuolen muodostamassa verkostossa materiaalin kunnossapidossa siirrytään avoimiin tiedontallennus- ja tiedonvälitysstandardeihin perustavaan yhteistoimintaan Puolustusvoimien ja kumppaneiden välillä. Kunnossapidon kannalta keskeiseksi vaikuttajaksi muodostuukin eri yritysten välisen yhteistoiminnan ja tiedonvaihdon turvaavan kansainvälisen ja erityisesti eurooppalaisen standardoinnin kehittyminen. Edellä esitetty elinjakson aikaisen ylläpitotiedon PLCS-malli tarjoaa hyvän lähtökohdan kunnossapitojärjestelmän kehittämiseksi ja siihen liittyvän tiedon hallinnalle.

Jatkossa tulee seurata näiden kansainvälisten tiedonsiirto- ja tiedonhallintastandardien kehitystä ja niiden käyttöönoton edistymistä sekä kotimaassa että erityisesti Euroopassa ja Yhdysvalloissa. Mikäli standardit ja toimintamallit tulevat niiden suunnitelmissa esiintyvässä laajuudessa käyttöön otetuiksi, tukeudutaan näihin standardoituihin toimintamalleihin ja -tapoihin.

Standardoinnin ja lisääntyvän kumppanuuden myötä myös DEFNET-verkon hyödyntämismahdollisuudet Puolustusvoimien Materiaalilaitoksen ja puolustusvälineiteollisuuden välillä paranevat. Tavoiteltavaa on, että CALS-ajattelun mukaisesti elinjakson eri vaiheissa syntyvää tietoa tuotetaan ja käsitellään yhteisessä tietojärjestelmässä siten, että se on ajantasaisena käytet-

tävissä kulloiseenkin kunnossapitotehtävään riippumatta siitä, että onko tehtävän toteuttajana Puolustusvoimien oma kunnossapitoyksikkö tai kumppanuusyritys.

4.4 ELINJAKSON YMPÄRISTÖNÄKÖKULMA

Tytti Martkainen
AMK-insinööri
PvMatLE

Ympäristölainsäädännön uudistuksen myötä ympäristönsuojelulliset vaatimukset ovat kiristyneet ja kansalaisten mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa ympäristöä koskevaan päätöksentekoon on parantunut. Uusi ympäristölainsäädäntö ei anna puolustusvoimille erivapauksia, vaan asettaa myös puolustusvoimien toiminnalle omat rajoituksensa ja Materiaalilaitokselle toiminnanharjoittajana omat velvollisuutensa. Tämä yhdessä yleisesti kohonneen ympäristövastuullisuuden ja -tietoisuuden kanssa nostavat ympäristöasiat esille myös Materiaalilaitoksen toiminnassa.

Tällä hetkellä Materiaalilaitoksen, kuten koko puolustusvoimien ympäristötoimenpiteet keskittyvät materiaalin käytön ja käytöstä poiston aikaisiin toimiin. Räjähteiden hävitystoiminnan ympäristövaikutuksia tutkitaan ja seurataan (haitta-ainepitoisuuksia ja melua) ja käytöstä poistetulle materiaalille etsitään markkinoita tai edullisia käsittely- tai loppusijoitusmuotoja. Ympäristöasioita ei kuitenkaan vielä hallita kokonaisuutena. Tuotteen elinjakson aikaisia ympäristönäkökohtia ei huomioida hankintavaiheessa. Elinkaarianalyysi on keino, jolla tuotteeseen liittyviä ympäristönäkökohtia ja potentiaalisia ympäristövaikutuksia voidaan arvioida.

Elinkaarianalyysi

Elinkaarianalyysi (LCA = Life Cycle Assessment) on menetelmä, jonka avulla arvioidaan tuotteen, prosessin tai toiminnon aiheuttamat ympäristövaikutukset koko sen elinkaaren aikana. Tarkastelunäkökulmia on monia. Ympäristövaikutusten arvioinnin lisäksi tarkastelu voidaan tehdä esimerkiksi taloudellisesta tai sosiaalisesta näkökulmasta.

Elinkaarianalyysiä voidaan käyttää moniin erilaisiin tarkoituksiin. Kaupallisilla yrityksillä analyysituloksia hyödynnetään tuotteiden markkinoinnissa. Puolustusvoimissa sen sijaan analyysin tuloksilla voitaisiin yleisesti parantaa toimintaa ympäristöystävällisempään suuntaan ja luoda positiivista ”yrityskuvaa”.

Elinkaariarvioinnin tekeminen vaatii avoimuutta, mikä tarkoittaa sitä, että analyysistä tulee selvitä tehdyt oletukset ja tiedon lähteet. Tuloksiin vaikuttavat lähtötiedot, rajausten asettelu sekä vertailevissa tutkimuksissa mm. erilaiset tuotantolinjat ja -laitokset. Lisäksi on muistettava, että jokainen elinkaarianalyysi tehdään tapauskohtaisesti.

Tuotteen elinkaari voidaan jakaa seuraaviin osiin:

- raaka-aineiden otto luonnosta
- valmistus, jalostus
- jakelu, kuljetukset
- käyttö, kunnossapito
- uudelleenkäyttö, kierrätys
- jätteiden käsittely.

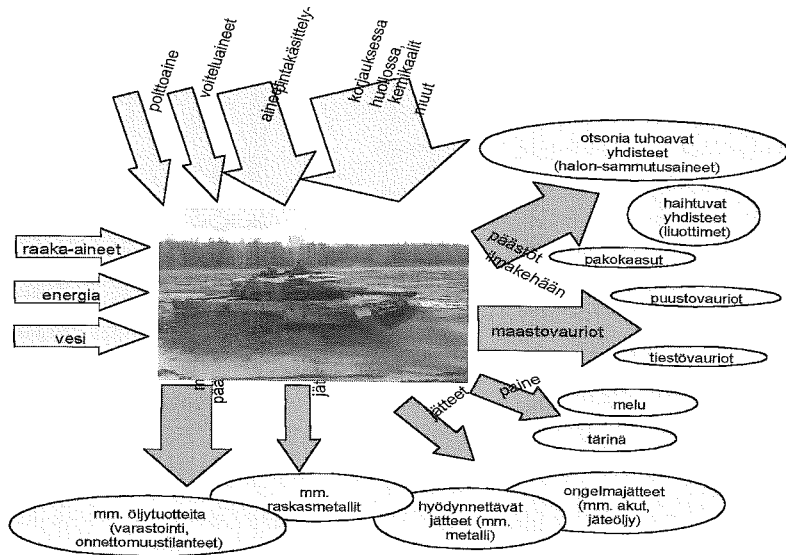
Elinkaaren jokaisella vaiheella on ympäristövaikutuksia: tapahtuu päästöjä maahan, veteen tai ilmaan, energiankulutusta, meluhaittoja ym. Elinkaari-analyysissä selvitetään näiden vaikutuksia luontoon, jotta voidaan vertailla eri tuotteiden kokonaisvaikutuksia ympäristöön.

Elinkaaritarkastelu voidaan tehdä kahdella tavalla:

- tekemällä **karkean tason elinkaariarviointi** (voi olla pelkästään kvalitatiivinen)
- tekemällä **tarkemman tason elinkaariarviointi** (yleensä kvantitatiivinen).

Tarkastelu aloitetaan yleensä karkean tason elinkaariarvioinnilla, jolloin saadaan yleispiirteinen kuva ympäristövaikutuksista ja nähdään selvimmät asiat, joihin tulisi puuttua. Tarkemman tason analyysit ovat usein kvantitatiivisia ja huomattavasti edellisiä työlämpiä. Tarkastelussa voidaan keskittyä vain tuotteen elinkaaren tiettyyn vaiheeseen, mutta tulosta ei voida käyttää luotettavasti kuvaamaan kokonaisvaikutuksia.

Kuvassa 1 esitetään yleispiirteinen kuva panssariajoneuvon elinkaaren aikaisista päästöistä. Elinkaari on rajattu seuraaviin vaiheisiin: huolto, korjaus, käyttö ja käytöstä poistaminen. Kyseisessä tapauksessa suunnittelu- ja tuotantovaiheeseen ei ole ollut mahdollista vaikuttaa, koska ajoneuvo on hankittu käytettynä. Lisäksi tarkastelusta on rajattu pois ajoneuvon asejärjestelmä.



Kuva 1. Panssariajoneuvon elinkaaren aikaisia päästöjä (karkea laadullinen tarkastelu)

Monet panssariajoneuvon ympäristövaikutukset ovat laadultaan verrattavissa mihin tahansa dieselmoottorilla toimivan ajoneuvon ympäristövaikutuksiin. Käytön aikana polttoaineen palaessa syntyy pakokaasupäästöjä ilmaan ja ympäristöön leviää melua. Huollon ja korjauksen aikana käytetään kemikaaleja (voitelu-, pintakäsittely- ja puhdistusaineita). Ajoneuvon ylläpidosta ja käytöstä poistamisesta syntyy ”jätteitä”, joista osa voidaan hyödyntää esimerkiksi uusioraaka-aineena (metallit). Akut, jäteöljy ym. ongelmajätteet toimitetaan lajiteltuina käsittely- tai vastaanottolaitoksiin. Ajoneuvojen ja niiden osien pesussa muodostuvan jäteveden laatua heikentävät öljytuotteiden lisäksi myös raskasmetallit ja liuottimet. Maaperää pilaavat öljy- ja polttoainevuodot ovat mahdollisia sekä käytön että varastoinnin aikana.

Panssariajoneuvolla on myös tavallisesta dieselajoneuvosta poikkeavia ympäristövaikutuksia. Maastovaurioita syntyy, kun painavien ajoneuvojen telat kuluttavat maaperän pintaa. Sammutusjärjestelmän lauetessa vapautuu ilmakehään otsonikerrosta tuhoavaa palonestoainetta.

Määrällisessä päästöjen tarkastelussa yksittäisen tavallisen dieselajoneuvon ja panssariajoneuvon välillä olisi nähtävissä suuria eroja. Esimerkkinä

voi mainita panssariajoneuvon suuren polttoaineenkulutuksen ja sitä myötä suuret pakokaasupäästöt sekä suuremman meluhaitan verrattuna tavalliseen dieselaajoneuvoon.

Elinkaarianalyysin haasteita

Elinkaariajatteluun perustuva tuotteiden ympäristövaikutusten arviointimalli on yleistynyt viime vuosina, koska tuotteiden yksittäiset ominaisuudet eivät anna riittävästi tietoa sen ympäristövaikutuksista. Vaikka elinkaariarvioinnin edistämiseksi ja analyysimallien parantamiseksi on tehty paljon työtä, ei tarkkoja elinkaarianalyysin tekemisen pelisääntöjä ole löydetty. Ongelmia aiheuttavat mm. suuren tietomäärän vaikea hallinta, analyysitulosten subjektiivinen käyttö, eri menetelmillä laskettujen tulosten erot sekä ympäristövaikutusten alueellisuus.

Elinjakso ja ympäristönäkökohdat

Ympäristönäkökohtien huomioiminen materiaalin koko elinjakson ajalta on haasteellinen tehtävä, kun ottaa huomioon Materiaalilaitoksen vastuulla olevan laajan tuotevalikoiman. Aihetta on käsitelty myös puolustusmateriaalin osalta, sillä mm. USA:n ja Ruotsin puolustusvoimilla on aiheesta julkaisuja. Aihealuetta on meilläkin kehitettävä, jotta toiminta olisi kestävällä pohjalla.

Tuotteen elinjakson ympäristökysymyksiä tarkasteltaessa on kiinnitettävä huomio sekä käyttöympäristöön ja sen erityispiirteisiin että itse tuotteen ympäristövaikutuksiin.

Tarveselvitys

Tuotteesta riippuen sen toimintaympäristö tulee ottaa huomioon jo tarveselvitysvaiheessa. Esimerkiksi toiminta, joka aiheuttaa ympäristömelua on sijoitettava pois mahdollisesti häiriintyvien kohteiden läheltä tai estettävä melun leviäminen esim. meluntorjuntarakenteilla. Samaa käytäntöä sovelletaan myös muulla tavoin herkillä alueilla, mm. pohjavesialueilla.

Toimintaympäristöön kohdistuvista vaatimuksista on oltava tiiviissä yhteistyössä kaavoitusviranomaisiin. Kaavoitus ei kuitenkaan aina yksin riitä turvaamaan toimintaedellytyksiä tietyllä maa-alueella, vaan sitä joudutaan

vahvistamaan yksityisten maanomistajien kanssa tehtävillä käyttöoikeussopimuksilla, Metsähallituksen tekemillä maakaupoilla tai maanvaihoilla tai jopa alueiden pakkolunastuksilla.

Tarveselvitysvaiheessa on vertailtava myös itse tuotteeseen liittyviä ympäristötekijöitä, kuten vaihtoehtoisia tuotteita tai menetelmiä.

Hankinta, käyttö ja käytöstä poisto

Ympäristönäkökohtien huomioimisen kannalta materiaalin hankintavaihe on erittäin tärkeä. Hankittavalle materiaalille asetettavilla vaatimuksilla voidaan vaikuttaa itse tuotteen kehityksenaikaiseen, sen käytönaikaiseen ja hävittämisestä aiheutuviin ympäristövaikutuksiin. Puolustusmateriaalihankinnat ovat usein ainutkertaisia ja moniulotteisia hankintoja, eikä niille näin ollen voi käyttää olemassa olevia valintakriteeristöjä. Kaupalliselle ”hylytavaralle” sen sijaan on valmiita malleja sovellettavaksi.

Ehdottomana vaatimuksena voidaan pitää tuotteen valmistajan ja toimitajan ympäristövastuullisuutta, joka edellyttää voimassa olevien ympäristösäädösten noudattamista (vaarallisten aineiden rajoitukset, pakokaasurajoitukset, ...). Itse tuotteesta ja pakkauksesta on selvitettävä niiden koostumus ja käytönaikaiset ympäristövaikutukset (päästöt, jätteet, melu, tärinä, pöly, ...) sekä käytön jälkeiset kierrätysmahdollisuudet (komponenttien kierrätysmahdollisuus, ...) ja loppusijoitus. Lisäksi merkittäviä ympäristövaikutuksia voi olla tuotteeseen liittyvissä kuljetuskäytännöissä, jolloin tarkastellaan mm. energiatehokkuutta ja päästöjä.

Ympäristövaikutuksia arvioitaessa pitäisi pystyä arvioimaan myös tuotteen käytöstä poistamisesta aiheutuvat kustannukset. Tämä on ongelmallista, koska lainsäädännön kehittymisen myötä kustannukset voivat muuttua paljon. Näin on käynyt mm. pilaantuneiden maiden kunnostuksesta aiheutuville kustannuksille. Ne ovat nousseet, koska lainsäädännön vaatimukset ovat entistä tiukemmat ja urakoitsijoita on kysyntään nähden vähän.

Ottamalla tuotteen ympäristöominaisuudet tasaveroisiksi hankintakriteereiksi muiden hankintakriteerien rinnalle saavutetaan taso, johon tulisi pyrkiä. Tuotteista, jotka täyttävät sille asetetut suorituskykyvaatimukset tulisi valita vähiten ympäristöä kuormittava vaihtoehto, kuitenkin niin, että kustannukset ovat hyväksyttävissä.

Katsaus Materiaalilaitoksen ympäristötoimiin

Vaikka elinkaaren aikaisia ympäristönäkökohtia ei vielä hallita kokonaisuutena, Materiaalilaitoksessa tehdään paljon käytännön toimenpiteitä ympäristön tilan edistämiseksi. Varikot ja laitokset ovat olleet aktiivisia omissa ympäristötoimissaan. Puolustusvoimat on myöntänyt kuuden varikon ympäristöjärjestelmälle ISO-14000-standardin mukaiset ympäristösertifikaatit, joista kaksi oli alun perin SFS:n tarkastamaa ja hyväksymää. Laitoksessa on toimitettu puolustushallinnon ympäristöpolitiikan mukaisesti, mutta nyt ollaan luomassa omaa laitoksen erityispiirteet huomioivaa ympäristöpolitiikkaa.

Yhteistyötä lukuisten sidosryhmien kanssa

Ympäristötoimet vaativat tiivistä yhteistyötä useiden eri sidosryhmien kanssa. Tämä on korostunut erityisesti vuoden 2001 puolustuspoliittisen selonteon mukaisten Materiaalilaitokselta pois luovutettavien alueiden tutkimisen ja kunnostamisen edetessä.

Puolustusvoimia koskevissa ympäristöasioissa viranomaisena toimivat alueelliset ympäristökeskukset, jotka ovat itsenäisiä päätöksentekijöitä. Viranomaisen tekemät päätökset ja vaatimukset voivat olla toisistaan poikkeavia alueellisista erityispiirteistä johtuen, esim. tärkeillä pohjavesialueilla vaatimukset ovat muita alueita tiukemmat. Viranomainen on edellyttänyt ympäristölainsäädännön mukaisen ympäristöluvan mm. Materiaalilaitoksen ampumaradalta Koivujärvellä, polttoaineenjakopaikalta Toivakassa ja pilaantuneen maaperän puhdistamishankkeelta Säskylässä.

Haastetta ympäristöalan tehtäviin tuovat puolustushallinnossa tapahtuneet kiinteistöjärjestelyt. Kiinteistöjen omistajana Senaatti-kiinteistöillä, maa-alueiden omistajana Metsähallituksella ja toiminnanharjoittajana puolustusvoimilla on paljon ympäristökysymyksiäkin neuvoteltavana, joihin ei ole olemassa valmiita vastauksia.

Tiivistä yhteistyötä tehdään alueiden käytön osalta sekä puolustushallinnon sisällä että ulkopuolisten viranomaisten kanssa. Alueidenkäytön suunnittelulla pyritään löytämään toimintaan ja rakentamiseen soveltuvimmat alueet ja rauhoittamaan/suojelemaan alueet, joilla on ympäristönsuojellullisia, kulttuurillisia tai maisemallisia arvoja. Lisäksi tällä pyritään suunnitelmalliseen alueiden kehittämiseen. Puolustushallinnon Rakennuslaitos on teettänyt konsulttityönä varikoilla maankäyttö- ja maisemasuunnitelmia. Näiden

suunnitelmien lisäksi Materiaalilaitos osallistuu aktiivisesti ympäröivän yhteiskunnan maankäytön suunnitteluun. Maakuntakaavoitus on käynnistynyt monilla alueilla ja laitoksen aluetarpeet on otettu niissä hyvin huomioon ja merkitty kartoille. Varikot ovat hoitaneet suhteensa paikallisiin viranomaisiin hyvin ja kuntien suurimpina työllistäjinä varikoiden toiveita/tarpeita on yleensä kuunneltu.

Lopuksi

Ympäristönsuojelu painottuu tällä hetkellä selonteon 2001 kohteiden tutkimiseen ja kunnostamiseen. Puolustusvoimien varikoiden lakkauttaminen ja poistuminen alueelta on aktualisoinut selvitystarpeen. Tämän lisäksi tulee panostaa ennakoiwaan ympäristönsuojeluun, jolla minimoidaan ongelmat tulevaisuudessa. Tavoitteena voidaan pitää ympäristönäkökohtien huomioimista materiaalin koko elinjakson aikana. Puolustusmateriaalihankintojen ympäristövaikutuksia arvioitaessa on tärkeää päättää aluksi se, että mistä tuotteesta/materiaalista ja mistä elinkaaren vaiheesta arviointi aloitetaan. Valmiita tuotteita hankittaessa ei välttämättä aina ole tarpeellista palata tuotteen valmistus- tai raaka-aineen ottovaiheeseen. Ympäristötekijöiden huomioiminen, kuten muukin kestäväällä pohjalla oleva toiminta vaatii toteutuakseen suunnitelmallisuutta ja riittävästi resursseja.

